



|              |   |
|--------------|---|
| Title        | Fe-Pt, Cu-Zn並びにAu-Cd規則格子合金におけるマルテンサイト変態の結晶学的研究                                  |
| Author(s)    | 唯木, 次男  |
| Citation     | 大阪大学, 1978, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/974">https://hdl.handle.net/11094/974</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) | 唯木次男  |
| 学位の種類   | 工学博士  |
| 学位記番号   | 第 4399 号  |
| 学位授与の日付 | 昭和 53 年 9 月 30 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  | Fe-Pt, Cu-Zn 並びに Au-Cd 規則格子合金におけるマルテンサイト変態の結晶学的研究 |
| 論文審査委員  | (主査) 教授 清水 謙一<br>教授 稔野 宗次 教授 藤田 広志 教授 堀 茂徳        |

### 論文内容の要旨

本論文は Fe-Pt, Cu-Zn 並びに Au-Cd 規則格子合金におけるマルテンサイト型相変態を主として結晶学的な観点から研究した結果をまとめたものである。

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、僅かに規則化した Fe-25 at % Pt 合金における非熱弾性型マルテンサイトが  $L1_2$  型母相格子の Bain 変形から期待される規則格子構造を持つこと、またその内部欠陥は  $\ell$  指数が 2 の特定の {112} 面上の双晶であることを明らかにし、更に後者についての物理的意味を考察している。

第 3 章では、十分に規則化した Fe-24 at % Pt 合金における熱弾性型マルテンサイトの結晶構造が置換型鉄合金におけるマルテンサイトとしては類のない非常に大きな軸比を持つ体心正方格子であること、またその変態に伴う体積変化は非熱弾性型の場合に比べて著しく小さいこと及びその原因を明らかにしている。

第 4 章では、 $Fe_3Pt$  組成近傍の Fe-Pt 合金におけるマルテンサイト変態の非熱弾性型から熱弾性型への変化を現象論的に考察し、両者の変態の結晶学的性質における相異の中で最も本質的なものは変態に伴う体積変化であることを明らかにしている。

第 5 章では、 $Cu-Zn\beta$  相合金の形状記憶効果と密接に関連した  $\beta_2$  マルテンサイトが通常の 9 R (N 9 R) 構造に似た積層構造を持つこと、しかし逆格子における強度分布に関しては両者の間に著しく異なる点があること、更にはその内部欠陥が従来の形状記憶合金におけるマルテンサイトの双晶欠陥とは異なった底面上の積層欠陥であることを明らかにしている。

第 6 章では、上記  $\beta_2$  マルテンサイトの結晶構造を更に詳細に検討し、N 9 R 構造における底面の積

層位置が  $a$  軸方向に少しずれた单斜晶の変則 9 R (M 9 R) 構造であることを明らかにしている。

第7章では、Au-47.5 at% Cd合金の形状記憶効果に関連した  $\gamma_2'$  マルテンサイトが、いわゆる Ölander 構造とは積層位置が異なる変則 2 H 構造であること、また本合金で稀に観察された 9 R 型  $\beta_2'$  マルテンサイトが Cu-Zn 合金における  $\beta_2''$  マルテンサイトと同様に変則構造であることを明らかにしている。

第8章では、特異な擬弾性効果を示す Au-50.0 at% Cd合金におけるマルテンサイト変態の様子及び  $\zeta_2'$  マルテンサイトの形態を明らかにし、更にそれが内部欠陥を持たない特異なマルテンサイトであることを見い出している。

第9章では、 $\zeta_2'$  マルテンサイトの結晶構造を詳細に検討し、それが一般の積層構造とは全く異なる三方晶構造であることを明らかにしている。

第10章は総括で、本研究の結果をまとめている。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は形状記憶合金としても知られる Fe-Pt, Cu-Zn 並びに Au-Cd 規則格子合金におけるマルテンサイト型相変態に関して主として結晶学的な観点から行った研究をまとめたもので、主な結果は次のとおりである。

- (1) Fe, Pt組成近傍の僅かに規則化したFe-Pt合金の非熱弾性型マルテンサイトが  $L1_1$  型母相格子の Bain 変形から期待される規則格子構造を持つことを明らかにし、鉄合金の面心立方格子から体心立方（または正方）格子へのマルテンサイト型相変態機構においてこれまで仮定されてきた Bain 変形の妥当性を初めて実験的に証明している。
- (2) 十分に規則化した上記 Fe-Pt 合金における熱弾性型マルテンサイトは置換型鉄合金におけるものとしては類のない非常に大きな軸比を持つ体心正方構造であることを初めて見い出し、変態に伴う体積変化が不規則または僅かに規則化した合金の非熱弾性型のものに比べて著しく小さいこと及びその原因を明らかにしている。
- (3) Cu-Zn  $\beta$  相合金における形状記憶効果と密接に関連した  $\beta_2''$  マルテンサイトの結晶構造が、通常の斜方晶 9 R 型積層構造とは異なり、底面の積層位置が  $a$  軸方向に少しずれた单斜晶の変則 9 R 型であることを見い出し、更にその内部欠陥が従来の形状記憶合金におけるマルテンサイトの双晶欠陥とは異なる底面上の積層欠陥であることを明らかにしている。
- (4) Au-47.5 at% Cd合金の形状記憶効果に関連した  $\gamma_2'$  マルテンサイトが従来の Ölander 構造とは積層位置が異なった変則 2 H 型構造であることを明らかにし、また Au-50.0 at% Cd 合金における擬弾性効果に関連した  $\zeta_2'$  マルテンサイトが内部欠陥を含まない特異な組織と構造のものであることを見い出している。

以上の研究成果は、マルテンサイト型相変態の結晶学的な生成機構並びに変態に付随した形状記憶

及び擬弾性効果の発現機構の解明にとって重要な基礎的知見を与えるもので、金属材料学上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。