

氏 名 (国 籍) ティンバンゲン センビリン (インドネシア)

学 位 の 種 類 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 博 甲 第 2876 号

学位授与年月日 平成 14 年 3 月 25 日

学位授与の要件 学位規則第 4 条第 1 項該当

審 査 研 究 科 工学研究科

学 位 論 文 題 目 Structural Study of Pt-rich Pt-Mn Alloys
(白金を多量に含む Pt-Mn 合金の構造学的研究)

主 査 筑波大学教授 理学博士 大 嶋 健 一

副 査 筑波大学教授 理学博士 浅 野 肇

副 査 筑波大学教授 理学博士 植 寛 素

副 査 筑波大学教授 工学博士 喜 多 英 治

論 文 の 内 容 の 要 旨

本論文は白金を多量に含む Pt-Mn 合金の規則—不規則状態の構造変化を回折学的手段 (X 線, 電子線及び中性子線) と電気抵抗装置を用いて研究したものである。従来から, 白金を多量に含む合金組成では単純な Cu₃Au 型規則構造から面心立方構造に変化することは知られていた。しかし, 最近高橋らは Pt-8.8at.%Mn 合金からの X 線及び中性子散漫散乱の結果から, 未知の規則構造の可能性を示した。従って, 著者は組成の異なる 4 つの単結晶と 9 つの多結晶試料を作製し, 上記 4 つの測定実験に適する形状に成形し, 各種熱処理を行った。以下ではそれぞれの手段から得た実験結果を示す。X 線回折測定: 高温から室温に急冷した 4 つの単結晶 (12, 14, 16, 25at.% Mn) からの X 線散乱の測定を行い 100 逆格子点及びそれと等価な位置 (X-point と呼ぶ) に散漫散乱の極大が観測された。さらに, 25at.%Mn を除く 3 つの組成では 1/2, 1/2, 1/2 逆格子点及びそれと等価な位置 (L-point) に散漫散乱の極大が観測された。次に, 熱処理温度を変え, 散乱強度の測定した結果, 12, 14at.%Mn 組成では X-point と L-point にて規則格子反射が観測された。また, ある温度からの場合, X-point のみ規則格子反射で, L-point では散漫散乱となった。この実験結果は既知の規則構造に加えて新しい規則構造が存在することを確認した。

電子回折測定: 電子顕微鏡内に高温装置を組み込み, in-situ での回折図形の温度変化を観測を行い, X 線回折で得られた結果と同様, 12, 14at.%Mn 組成で約 650 度 C 以下で, X-point 及び L-point にて規則格子反射が観測された。

中性子回折測定: 2) と同様 in-situ 回折実験を行い, 12, 14at.%Mn 組成に対してそれぞれ 668 度 C & 792 度 C, 682 度 C & 969 度 C にて 2 段の相転移点を決定した。

電気抵抗測定: 14at.%Mn 組成に対し 698 度 C にて相転移点を観測した。

以上の測定結果を基に, Pt-rich Pt-Mn 組成領域における新しい構造に対する原子配列を検討し, Cu-Pt 合金の構造に対し Schneider & Esch 及び Tang により提案された ABC₆ 型規則構造が対応することを確認した。そして, 温度を下降されるに従い, 不規則構造から Cu₃Au 型構造に, Cu₃Au 型構造から ABC₆ 型構造へと 2 段階の相転移することを fcc 格子系で初めて見出し, 従来の相図を改定することが出来た。

審 査 の 結 果 の 要 旨

本研究では3種類の回折手段及び電気抵抗を用いて、白金を多量に含むPt-Mn合金で新しいABC6型規則構造の発見、及びABC6型からCu₃Au型へ、Cu₃Au型から不規則への2段階の相転移の発見さらには相図を書き改めたことは非常に意義深い研究である。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。