Osaka University Knowledge Archive

Title	2成分系金属間における反応拡散に関する研究
Author(s)	辻, 新次
Citation	大阪大学, 1978, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/32304
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【49】

氏名・(本籍)	辻　新次
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 4424 号
学位授与の日付	昭和53年11月29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	**2成分系金属間における反応拡散に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 三谷 裕康 教授 山根 寿己　教授 近江 宗一　教授 佐野 忠雄

論文内容の要旨

本論文は2成分系金属間における反応拡散に関して相数に制限されない一般的な解析を行うとともに，多相拡散対における中間相の層成長挙動を究明し，第1篇および第2篇から構成され，第1篇においては2成分系金属間における反応拡散の解析，第2篇においては第1篇で与えられた解析結果の妥当性の検討および中間相の層成長における律速因子の解明を行っている。

第1篇の第1章では拡散係数の定義ならびに相互拡散に関する従来の方法を概説し，反応拡散に当って各相に体積固定した距離座標をとることが本研究の出発点となることを明示している。

第2章では初期および境界条件から反応拡散方程式を解き，これらの式と隣接相境界間におけるモル移転および体積移転に関する考察から次の2章における解析の基本式を導いている。

第3章では異相境界面を横切る成分原子の移転量に関する解析式と第2章で導いた基本式の一部を基にして，与えられた濃度ー距離曲線から各相の相互拡散係数を決定する方法を明らかにしている。

第4章では第2章における基本式の一部を1対の連鎖式に整理し，与えられた相互拡散係数，相境界組成，拡散対組成および部分モル体積から中間相の層成長速度常数を求める数値計算方法を明らかにしている。

第2篇の第1章ではCu-Fe対で求めた濃度ー距離曲線から第1篇で与えた方法を用いてCu相とγFe相またはαFe相の相互拡散係数を決定した。本方法に基づき求めた相互拡散係数は，俣野の方法を用いて得たそれらとの比較検討から，妥当性のある値であることが判明している。

第2章ではFe-Ti系拡散対における末端相αFeおよびβTiにおける濃度分布と中間相Fe_2TiおよびFeTiの層幅の測定結果から本方法を用いて各相の相互拡散係数を求めている。また，本方法，Kidson

の方法およびHeumannの方法から求めた中間相の相互拡散係数の間にはそれぞれ互いにすぐれた一致性が認められる。

第3章では文献から得た特性値よりCu-Zn系およびFe-Ti系拡散対における中間相の層成長速度常数を，第1篇で与えられた方法に基づき数値計算している。得られた理論速度常数はそれぞれ実験的に求められた速度常数とすぐれた一致性を示している。

第4章ではFe-Ti係拡散対に形成される中間相における層幅の測定結果と本方法に基づく数値計算結果から，中間相の層成長に及ぼす拡散対組成の影響を明らかにしている。また，数多くの例における数値計算から中間相の層成長速度常数の近似値を与える単一の関係式を提示し，この関係から逸脱する成長挙動を持つ中間相の特徴を明らかにしている。

論文の審査結果の要旨

2成分固溶体拡散対において，相互拡散係数の濃度依存性が考慮されるようになった1933年以来，一般に俣野の解析法により相互拡散係数が求められてきたのであるが，反応拡散を伴う2成分系多相拡散では，異相間に部分モル体積の不連続を生じ，俣野面を一義的な座標原点としてマーカー移動により，固有拡散係数を求める場合には狂いを生ずる危険性がある。

本論文では，単位体積中のモル数を濃度とし，各相独立に固有の座標系を設け，それぞれの拡散方程式から得られる解を，隣接する相境界濃度に関して連立させることにより，2成分系多相拡散に通用する理論式を誘導し，各相における相互拡散係数および固有拡散係数ならびに中間相の層成長速度を求めることに成功している。

実際に3種類の2成分系多相拡散に上記の理論式を適用して，各相における拡散係数を求め，他の研究者によって得られた値と比較して，その妥当性を確めるとともに各中間相の成長速度を正確に求めている。

本論文の解析法は独創的であり，学術的に高く評価される。さらにこの式から中間相の層成長を正確に計算しうることは，金属表面処理工学および粉末冶金学をはじめとして金属工学一般に貢献するものであり，工業的寄与が大きい。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。