

Title	溶射急冷法によるアモルファス合金の作製とその熱的性質に関する研究
Author(s)	三浦, 春松
Citation	
Issue Date	
oaire:version	
URL	https://hdl.handle.net/11094/35458
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	三	浦	春	松
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7553	号	
学位授与の日付	昭和62年2月27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	溶射急冷法によるアモルファス合金の作製とその熱的性質に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 岡本 平			
	教授 稔野 宗次		教授 山根 寿己	

論文内容の要旨

本論文は、溶射急冷法でバルクのアモルファス合金材料を直接作製する方法とアモルファス粉末を作製し、その成形によって間接的に作製する方法を確立するために行った研究をまとめたもので、8章から構成されている。

第1章では、本研究の背景、動機、目的等について述べている。

第2章では、オキシ・アセチレン型の粉末式溶射ガンと固定式銅製サブストレートを用いて、ガンの移動を速くし、火炎の周りへのアルゴンガスの吹き付けとサブストレート面上への液体炭酸ガスの吹き付けにより、 $\text{Fe}_{40}\text{Ni}_{40}\text{P}_{14}\text{B}_6$ 合金のアモルファス・シートの作製が可能となることを示している。

第3章では、溶射ガンとサブストレートの間に、火炎の一部を系外へ変流させるフレーム・デフレクターを取り付け、アルゴンガスの吹き付けを工夫すると、急冷効果が著しく向上し、上記合金の場合、厚さ450 μm のアモルファス・シートを容易に得ることができることを示している。

第4章では、粗面化処理を施した軟鋼のサブストレート面への鉄-ニッケル基アモルファス合金の溶射膜は20MPaの引張付着強度となることを示している。

第5章では、合金のアモルファス状態での熱的安定性がそれほど高くはない場合でも、上述の冷却手法を適宜組合せることで溶射法によるアモルファス・シートの作製は容易となることを示している。

第6章では、銅性サブストレートを周速2m/s程度で回転すると、鉄-ニッケル基、鉄基合金等のアモルファス粉末の連続的な作製が可能となることを示している。また、サブストレートの金属が異なると、その金属原子と溶射合金液滴の主成分金属原子との間での交換エネルギーが小さいほど、得られるアモルファス粉末の比表面積が増加することを明らかにしている。

第7章では、鉄-ニッケル基、鉄基、ニッケル基、コバルト基合金のアモルファス粉末の加温成形実験から変形が不均一から均一に変移する温度 T_p は合金の結晶化温度 T_x の一次関数になることを示し、成形体のち密化は、 T_p 以上で T_x より10~20K低い温度で効果的に達成されることを見いだしている。

第8章では、本論文の総括として、成果のまとめを行っている。

論文の審査結果の要旨

金属液体からバルクのアモルファス合金材料の製造は急凝固を必要とするためにかなり難しい。本論文はガス式溶射法によって、バルクのアモルファス合金材料を製造する方法を確立するために行った研究をまとめたもので、その主要な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) 粉末式溶射ガンを用いて固定した水冷銅板上に金属を溶射する場合、ガンの移動を速くする他にフレーム・デフレクターの取り付け、及び火炎へのアルゴンガスの吹き付けと銅板上への液体炭酸ガスの吹き付けによって、アモルファス状態での熱的安定性がそれほど高くない合金でもアモルファス・シートの作製が容易となることを示している。
- (2) 熱的安定性の目安となる結晶化の自由エネルギーの算出式を提示し、これが実験結果とよく一致することを指摘している。
- (3) 冷却板を軟鋼とし、溶射面を粗面化すると、アモルファス $Fe_{13}Ni_{64}Cr_3P_{11}B_6$ 合金溶射膜は十分な附着強度を有し、軟鋼へのグレイディングが可能になることを示している。
- (4) ドラム型の銅製冷却板を回転して、鉄-ニッケル基、鉄基アモルファス合金粉末を連続的に製造することができることを示し、粉末の比表面積は冷却板の金属原子と溶射合金の主成分金属原子との交換エネルギーが小さいほど大きくなることを指摘している。
- (5) アモルファス粉末を熱間圧縮成形する場合、変形が不均一から均一に変移する温度がアモルファスの結晶化温度とほぼ一次関数になることを実験的に見だし、成形温度を変移温度以上、結晶化温度より10~20K低くすれば、ち密化が効果的に達成されることを明らかにしている。

以上のように本論文はガス式溶射法によって、バルクのアモルファス金属材料を製造する方法並びに金属系新素材として重視されてきた金属急冷材料の開発のための重要な知見を与えており、金属材料工学の発展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。