

Title	HIP法による超合金の製造技術に関する研究
Author(s)	滝川, 博
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35504">https://hdl.handle.net/11094/35504</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"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> 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)	たき 滝	がわ 川	ひろし 博
学位の種類	工	学	博 士
学位記番号	第	7521	号
学位授与の日付	昭和62年2月3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	HIP法による超合金の製造技術に関する研究		
論文審査委員	(主査) 教授 稔野 宗次		
	教授 堀 茂徳	教授 藤田 広志	教授 山根 壽己

### 論文内容の要旨

粉末冶金技術によれば、高合金化が可能であり、飛躍的な耐熱特性の向上が期待できるので、超合金の分野において、本技術の占める割合は次第に増えつつある。しかし、現実には粉末を成形したのち、塑性加工を加えており、たとえばゲータライジング法などが実用化されている。そして、このようなプロセス要因あるいは、粉末を成形したのちの加工が、最終の粉末成形材の機械的特性に及ぼす影響に関して、系統的な検討はほとんどなされておらず、この点の解明が、粉末超合金の信頼性を向上させるうえで一つの課題である。

このような観点から、HIP法による粉末超合金の機械的特性に及ぼすプロセス要因の影響を明らかにし、また上記ゲータライジングに代る新しい超塑性鍛造法を開発し、粉末超合金の機械的特性に及ぼす鍛造加工の影響を解明しようとするのが本論文の目的である。

第1章は緒論であり、本研究の目的と意義について述べている。

第2章において述べた研究では、Arガス・アトマイズ装置により製造した超合金MERL76粉末のガス成分、組織、介在物量を測定し、成形体の機械的特性に影響を及ぼす粉末の基本因子を把握することを試みている。

第3章で述べた研究では、超合金粉末をHIP成形するまでの粉末処理プロセスの評価、とくにHIP材の機械的特性に及ぼすAr雰囲気におけるハンドリングと大気中におけるハンドリングの差を明確にすることを目的としている。その結果、Arのような保護雰囲気中で処理した粉末のHIP材は、従来の鋳造材よりもはるかに優れた機械的特性を示している。

第4章において述べた研究では、従来技術であるゲータライジングに代る新しい超塑性鍛造法を開発

するために、微細結晶材を得る方法を検討している。

その結果、H I Pを使用すれば、任意の形状あるいは寸法のピレットが製作でき、押出しによる場合よりも容易に鍛造用ピレットを製作できる可能性を示している。

第5章で述べた研究では、H I P材の超塑性に影響を及ぼすと考えられるプロセス条件を詳細に検討している。その結果、微粒粉末を適正なH I P条件で成形すれば、良好な超塑性特性が得られることを示している。

第6章で述べた研究では、第5章の結果にもとづいて、400トンの超塑性鍛造プレスを用いて、実際に超合金粉末のH I P成形材から複雑形状をしたタービン・ディスクの鍛造を試みている。その結果、H I P材と超塑性鍛造材の機械的特性はほぼ同等の値を示すが、高温引張りの伸びはH I P材が少し低い値を示す。そのため、粉末冶金製品の信頼性を得るためには、超塑性鍛造を行った方がよいとの結論を得ている。

第7章は総括である。

## 論文の審査結果の要旨

本論文はTi, Alなどの熱処理雰囲気敏感な元素を含むNi基超合金の製造と加工に関する最適条件をしらべたもので、その研究はArガス・アトマイズ法による超合金粉末の製造からH I Pおよび超塑性鍛造法による加工に至る広範な分野にわたっている。その主な成果を要約すると次のとおりである。

- (1) Arガス・アトマイズ装置を試作し、多量のTi, AlのほかにHfを含む超合金においてすら、微細で均一かつ酸素量の少ない粉末の作製に成功している。
- (2) 作製した超合金粉末を真空およびArガス雰囲気を用いて常時大気より遮断するH I P加工工程を確立し、低サイクル疲労に強い材料の製造に成功している。
- (3) TiおよびAl含有量の多い超合金粉末について、H I P加工に超塑性加工を組合せることを試み、両手法の組合せの可能な最適条件を求めて実用化への道を開いている。
- (4) H I P成形材から超塑性鍛造したタービンディスクについて、その後の熱処理と機械的特性の関係をしらべ、機械的特性を高める最適熱処理条件を見出している。

以上のように、本論文は微細でかつ酸素量の低い超合金粉末の製造のみならず、従来の押出法に代るH I P加工と超塑性鍛造を組合せてすぐれた機械的性質を得る新しい超合金加工法を開発したもので、金属学的にも工学的にも工業的にも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。