



Title	繊維強化金属の機械的性質と寸法安定性におよぼす諸因子
Author(s)	樋野, 治道
Citation	大阪大学, 1990, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/36971">https://hdl.handle.net/11094/36971</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。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	樋	の	はる	みち
	樋	野	治	道
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8989		号
学位授与の日付	平成	2年	2月	28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	繊維強化金属の機械的性質と寸法安定性におよぼす諸因子			
論文審査委員	(主査)			
	教授	藤田	広志	
	教授	堀	茂徳	教授 岡本 平

### 論文内容の要旨

本論文は、繊維強化金属（以下、FRMと略記）の機械的性質と寸法安定性におよぼす諸因子を界面における力学的相互作用の観点から明らかにするとともに、得られた成果に基づいて優れた特性を有するFRMを得るための組織の制御方針を提示したものであり、以下の7章から成っている。

第1章は緒論で、従来の研究の概要と本論文の目的について述べている。

第2章では、タングステン板と銅板からなるFRMのモデル材を用いて、両者が接合している場合としない場合の機械的性質を測定し、FRMの変形では塑性変形優先側で界面に生ずる大きな応力集中が決定的な役割を果たしており、降伏応力や破断伸びをはじめとするFRMの機械的性質はいずれもこの応力集中によって支配されていることを解明して、優れたFRMを開発するには母相の変形による応力集中を界面に起こさせないことが不可欠であることを明らかにしている。

第3章では、自動車用材料として期待されているアルミナ短繊維強化マグネシウム合金FRMを用いて、機械的性質におよぼす材料の処理中に形成される反応生成物の影響を母相の微視的変形挙動に基づいて考察し、母相の塑性変形にともなう応力集中によって粗大な反応生成物 $Mg_2Si$ が塑性変形のごく初期に破壊し、このクラックが急速に進展するためにFRMの特性が低下することを明らかにするとともに、それを防止するための繊維成形用バインダーを開発している。

第4章では、溶体化時効熱処理したアルミナ短繊維強化アルミニウム合金の高温使用時の寸法安定性におよぼす繊維配向および合金元素の影響を調べ、その寸法安定性は繊維と母相の熱膨張差に起因する熱応力と、そのすべり変形による緩和量によって支配されることを明らかにしている。

第5章では、アルミナ短繊維強化マグネシウム合金の加熱・冷却時の寸法安定性におよぼす合金元素の

影響を調べ、その結果を第4章と同様に母相の微視的変形挙動に基づいて解明している。

第6章では、第5章で述べたFRMの高温使用時の寸法安定性におよぼす急冷時に生ずる応力の影響を調べるとともに、FRMの急冷時に人為的に外部応力を負荷して母相にすべり変形を生じせしめることにより、熱応力に起因する引張残留応力をほぼ完全に緩和し得ることを実証し、それに基づいて高温での優れた寸法安定性を得る手法を提案している。

第7章は総括である。

## 論文の審査結果の要旨

本論文は、繊維強化金属（FRM）の機械的性質と寸法安定性におよぼす諸因子を界面における力学的相互作用の観点から解明するとともに、得られた成果に基づいて優れた特性のFRMを得るための新手法を提示したものであり、主な成果を要約すると以下の通りである。

- (1) FRMの機械的性質は、塑性変形優先側で界面に生ずる大きな応力集中によって左右され、優れたFRMの開発には応力集中を界面に起こさせない極微細化を始めとする組織の調整が必要なることを明らかにしている。
- (2) アルミナ短繊維強化アルミニウムおよびマグネシウム合金FRMにおいて、前者では製造工程中に生ずる粗大な反応生成物によってその機械的性質が左右されていることを確かめ、それを防止するための繊維成形用バインダーを開発している。さらに、これら両FRMの寸法安定性は、繊維と母相間の熱膨張差に起因する熱応力とともに、個々のすべり変形による熱応力緩和量によって支配されていることを明らかにしている。
- (3) FRMの通常の製造工程の中で、急冷時に生ずる繊維と母相との熱膨張差に起因する熱応力の影響を除去するため、治具を用いて寸法拘束下で急冷する手法を考案し、その手法によってその後の熱処理においても優れた寸法安定性を有するFRMの開発に成功している。

以上のように、本論文は繊維強化金属の機械的性質と寸法安定性におよぼす諸因子を解明するとともに、優れた特性の繊維強化金属を得るための新しい手法を提示したもので、材料工学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。