The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	金属系複合材料の力学的挙動と生産加工に関する研究
Author(s)	多田, 吉宏
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36731
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。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【55】

氏名・(本籍)	多田吉宏（ただ よしひろ）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 8381 号
学位授与の日付	昭和63年11月30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	**金属系複合材料の力学的挙動と生産加工に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 小坂田宏造 (副査) 教授 福岡 秀和　教授 瀬口 靖幸　教授 小倉 敬二

論文内容の要旨

金属系複合材料は，強度，靭性，耐熱性などに優れ，機械構造用材料として期待されている。しかし，金属を母材とすることから製造加工が難しく，(1)複合材料の強度や変形挙動の予測技術，(2)性質の安定した複合材料を製造するための一次加工技術，および(3)複合材料の素材にさらに付加的な加工を施すための二次加工技術の確立が望まれている。

本論文では，まず製造工程の設計の基礎となる変形抵抗と塑性変形挙動の予測を目的として，上界法による解析法を提案した。本解析法は，複合材料を構成する各相の変形抵抗や界面での接合強度，複合割合あるいは形状など多くの因子を考慮することができ，2相材料（第2章）および多孔質材料（第3章）を対象としてその有用性を示した。

一次加工技術に関して，本論文では粉末冶金法による2つの製造法を試みた。第1の方法は，加工により積極的に微細な繊維組織を発達させることで複合効果を向上させるもので，アルミニウム系の常温用（第4章），高温用材料（第5章）の製造に適用して良好な結果を得た。第2の方法は機械的合金化法で，優れた高温特性を有するアルミニウム系分散強化材料を得た（第6章）。また，機械的合金化過程の解析モデルを提案して機械的合金化条件がその過程に及ぼす影響を定量化し，従来経験に依っていた機械的合金化条件の設定指針を示した（第7章）。

金属系複合材料の二次加工の可能性と問題点を明らかにすることを目的として，一方向繊維強化複合材料の塑性加工と切削加工を取り上げた。塑性加工では，平面ひずみ圧縮加工を通して，加工時の欠陥および加工が複合材料の強度に及ぼす影響などについて考察している（第8章）。切削加工では，旋削の際の切削抵抗，工具寿命，仕上げ面あらさなどの基本的な事項について調査し，工具材料の選定の重

要性を示した（第9章）。

論文の審査結果の要旨

金属複合材料は高温強度が高く，航空宇宙材料，機械構造用材料として適しているが，その製造並びに製品への加工が困難であるため，十分な利用に至っていない。本論文は，金属複合材料の塑性変形挙動を解析し，その結果を基にして複合材料の製造，加工における問題点を解決するために行った研究結果をまとめたものである。

まず，複合材料の塑性変形の強度に関して塑性力学（上界法）を用いた解析法を提案し，二相材料および多孔質材料に適用して，その有用性を示している。

次に，複合材料の製造法として，粉末冶金法に基づく二つの方法について述べている。第一の方法は塑性加工により高強度の繊維状組織を発達させるものであり，この方法で室温および高温強度が現存の材料より高いアルミニウム合金の製造に成功している。第二の方法は構成材料の比重が大きく異なるため実現が難しい複合材料をボールミルにより製造する機械的合金化法であり，アルミニウム合金にニッケルを分散した高温強度の優れた材料を得るとともに，機械的合金化過程を観察してそのモデルを確立し，最適な作業条件の設定を可能にしている。

最後に繊維強化複合材料の二次加工として，圧縮加工と切削加工を取り上げ，実験的な研究の結果を示している。圧縮加工においては繊維破断に起因する欠陥発生が材料強度に与える影響について，また切削加工においては切削抵抗，工具寿命，仕上げ面あらさなどについて新しい知見を得ている。

以上のように本論文は，金属複合材料の材料設計，製造ならびに加工に適切な指針を与えるものであり，工学及び技術への貢献著しく，博士論文として価値あるものと認める。