

超塑性合金基複合材料の製造方法と その加工技術の開発

千葉大学 工学部機械工学科

教授 広橋 光治

(昭和63年度研究開発助成 AF-88001)

研究成果の概要

現在、金属基複合材料 (MMC) は実用化に向けて急速に進歩しているが、その二次加工は極めて困難な状態にあり、単純化した形状の部材にしか応用されていない。

本研究では、粉末法を利用して金属粉末と強化繊維やセラミック粒子などを混合した粉末を圧粉 (固化) と同時に塑性加工しようと試みた。

概要を次に報告する。

(1) 油圧ユニットの設計と製作

既設の手動式複合押し装置 (自研究室手製) を改造してコンピュータ制御にするためには、本体を除く油圧システムを全て更新する必要がある。成形圧力、成形速度のシステムを設計した。しかし、このためには500万円以上のお金が必要なのが判明したので助成金だけでは不十分であったが、幸いなことに科研費の「試験研究 (2)」が平成元年度で補助され、両資金を元に設計した。まず圧力制御は電磁比例式制御弁を、また速度制御はロータリーエンコーダーで計測した変位を基に電磁比例流量制御弁により、それぞれ最大20ton、600mm/minの範囲内で制御可能となった。

(2) 超塑性合金単体での成形性 (資料1)

1) 本装置の改造により、成形中の荷重または速度を制御して成形することが可能になり、制御そのものは荷重または圧力を制御するほうが容易である。

2) 総合的に成形性は超塑性状態が最良となるが、本加工法は超塑性がない素材にも適用できる。

(3) 複合材料への応用 (資料2,3,4)

1) A ℓ -78Zn超塑性合金をマトリックス金属とし、微小中空マイクロスフィアとの複合化も成され、その複合材は減衰能を損なうことなく軽量化が達成される。

2) 非超塑性材のA ℓ をマトリックス金属としてSiCウイスカとの複合化も容易で、比強度の大幅な向上が達成された。

以上の通り、本研究で使用した装置は、実用機としても評価されつつあり、今後複合材の機能開発にも有効に活用しようと考えている。

【発表論文】 関連論文を含む

資料1. 広橋、浅沼、河合：塑性と加工、「複合押し加工法のA ℓ -Zn合金への適用」

資料2. 浅沼、広橋、阮、青木：塑性と加工、「微小中空球状粉/A ℓ -78Zn超塑性合金粉末複合材料の複合押し加工」

資料3. 広橋、浅沼、端山：軽金属学会誌、「SiCウイスカ/アルミニウム粉末複合材料の複合押し成形」

資料4. 査読終了、掲載号未定 浅沼、広橋、端山、長：軽金属学会誌、「SiCウイスカ強化アルミニウム複合押し成形品の強度に及ぼす粉末粒度および熱処理の影響」

○資料4には貴財団の援助による研究であることが付記されております。