

1. 結 言

チタン合金スクラップの回収はTi合金の原価低減にとって重要な問題であり、近年様々な方法が開発されている。具体的には消耗電極式および非消耗電極式の真空アーク溶解・プラズマビーム溶解・電子ビーム溶解などである。しかし、これら溶解方法においてはスクラップの大きさによる仕分け、切断、溶接等の溶解前工程が必要であり、また場合によっては大きな塊状のものができなかったり、スクラップの使用量が制限されるというような問題があり、必ずしも原価低減に役立っていない状態である。

そこで、我々は簡単にしかも安価にチタン合金スクラップを溶解し鋳塊を得る方法として、チタン合金スクラップを大小一括して同材質の有底のパイプに詰め込み、それを溶解炉中に水平に設置し、プラズマビームや電子ビーム等の加熱源を用いて溶解し鋳塊を得る方法を開発した。今回はこの溶解方法の概要とTi-6Al-4V合金について得られた鋳塊の健全性、さらに鋳塊より製造された熱延棒の機械的特性について報告する。

2. 試験方法

幅を50mmと一定にし、高さを50~100mmに変化させたTi-6Al-4V合金製角状溶接パイプに最小5mm角の板屑から最大40mm角の大きさに至る種々の寸法のTi-6Al-4V合金スクラップを詰め込み(充填率52~58%)、これをFig. 1に示すようにプラズマビーム溶解炉中に水平に設置し、真空(0.01 Torr)下、プラズマ出力35KW、パイプ進行速度4mm/min、鋳塊引き下げ速度2mm/minの条件下でプラズマビームを照射し、直径82mm、長さ250mmの寸法を有する鋳塊を製造した。

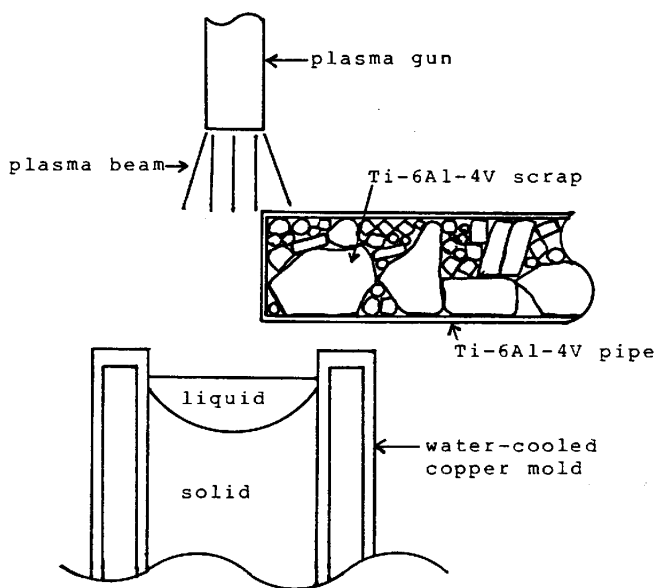


Fig.1 Schematic drawing of the developed method using vacuum plasma electron beam melting

3. 試験結果

(1)得られた鋳塊は表面状態が良好で、規格内の異なる組成のTi-6Al-4V合金スクラップをパイプに詰め込んで溶解したが、Table. 1に示すようにAlの蒸発損失が認められるものの、他成分は均一で規格を満足するものであった。

(2)角状パイプの幅:高さを比を1:1から1:2まで変化させたが、問題なく溶解できることが確認された。

4. 結 言

Ti-6Al-4V合金スクラップをTi-6Al-4V合金製角状パイプに詰め込み、真空プラズマビーム溶解炉で溶解し鋳塊を得る方法を開発した。

Table.1 Chemical composition (wt%)

	Al	V	Fe	O	C	N	H	Y
AMS 4928H	5.50 6.75	3.50 4.50	0.30	0.20	0.10	0.05	0.0125	0.005
Ingot Top	5.65	4.23	0.20	0.16	0.011	0.0080	0.001	<0.001
Middle	5.73	4.18	0.16	-	0.010	-	-	<0.001
Bottom	5.40	3.90	0.15	-	0.011	-	-	<0.001