

(725) 真空プラズマビーム炉によるTi-6Al-4V塊状スクラップの溶解

工博 村瀬系三

日本ステンレス㈱

○鈴木敏夫

山本孝美

1. 緒言

真空アーク溶解法は、Ti合金の溶製に広く採用されているが、近年、Ti合金スクラップを経済的にリサイクルするための非消耗電極式溶解技術が開発されている^{1),2)}。最近のTi合金の増大しつつある需要に対処し、Ti合金スクラップのリサイクル技術を確立するため、真空プラズマビーム炉(Fig1)を利用して、Ti-6Al-4Vの塊状スクラップから約1tonのスラブ型鋳塊を溶製した。鋳塊の一部を用いて内部組織、成分の均一性を調査した。また、残鋳塊からプレス分塊、熱間圧延を経由して熱延板を製作し、真空アーク溶解材と比較したので概要を報告する。

2. 溶製方法

非消耗電極式の電子ビーム炉でTi-6Al-4V合金を溶解する際には、溶湯が高真空、高温に曝されるため、合金成分のAlが蒸発ロスするといわれている¹⁾。真空プラズマビーム炉でも同様な現象が起るか否かを確認するため、成分既知のブロックにある条件下でビームを照射する予備試験を実施した。(Fig3)その結果、Alロスは極少であることが判明したので実溶解では、溶解原料(塊状スクラップ)に蒸発ロス分を見込んだ補償用のAlを添加せずにそのまま溶解した。

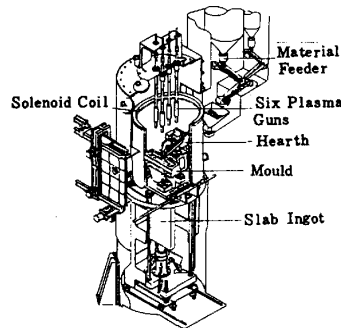


Fig. 1: Schematic drawing of 2400KW vacuum plasma electron beam furnace

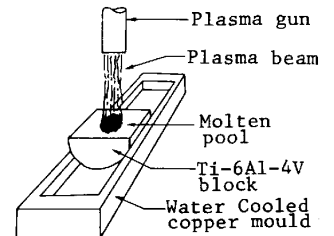


Fig.2 Mould, Ti-6Al-4V block, and plasma gun arrangement for preliminary test

3. 鋳塊品質

得られた鋳塊(厚み300mm,巾1100mm,長さ700mm)は表面状況が良好で、Alの蒸発ロスもなく、成分規格を十分満足するものであった。

4. 熱延板の機械的性質

プラズマ溶製鋳塊の一部を用いて、厚み6mmの熱延板を製作し、真空アーク溶解材と比較した。Table1に示すようにプラズマ溶製材の機械的性質は真空アーク溶解材と同等である。

5. 結言

真空プラズマビーム炉を利用して、Ti-6Al-4Vの塊状スクラップから健全なスラブ型鋳塊を溶製することができた。本溶製材の機械的性質は真空アーク溶解材と同等であることが確認できた。

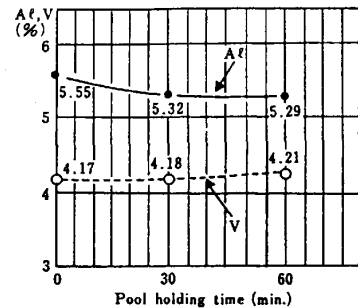


Fig. 3: Variation in Al and V contents with plasma beam bombardment

Table 1: Comparison of mechanical properties of 6 mm thick Ti-6Al-4V sheets

Material	Orientation to rolling direction	0.2% YS (Kgf/mm ²)	TS (Kgf/mm ²)	EL (%)
Plasma melted	L	95.2	109.7	13.8
	T	96.0	110.1	13.2
Vacuum arc remelted	L	90.3	105.7	13.6
	T	96.0	103.3	12.5
Specification, ASTM B265 Grade 5		≥84.69	≥91.33	≥10

<参考文献>

- 1) H.Stephan: Proceedings of The Second International Conference on Titanium (1972), p343
- 2) G.Douglas Willette: J.Vac.Technol., Vol11, No6, Nov/Dec. (1974), p1060