

(848)

プラズマアーク炉によるTi-6Al-4V合金スクラップの溶解

大同特殊鋼(株) 中央研究所 ○山田博之 吉田浩二
小野清雄 加藤剛志
星崎工場 神谷久夫 王利 修

1. 緒 言

Tiは高価な金属にもかかわらず、素材製造、部品加工時に多量に発生するスクラップの再生利用が一般に困難であり、これの再生溶解技術の開発が望まれている。従来の真空アーク溶解法(VAR)では、1次溶解用の電極製造時に、多量のスクラップを利用することができない。筆者らは、スクラップの利用が容易な新しいプラズマアーク炉PPCF(Plasma Progressive Casting Furnace)を開発し、昭和57年に2トン炉を設置し実操作を行っているが、スクラップを用いたTi-6Al-4V合金の溶解およびその品質について検討・調査したのでその結果を報告する。

2. 実験方法

PPC1次溶解の条件を表1に示す。使用スクラップは、 $\phi 9$ (mm)線材を切断したもの、および切削ダライであり、あらかじめ脱脂、洗滌、異物除去等の処理を行った。スクラップ配合率は表1に示した通りであり、スポンジチタン、Al-V母合金原料と混合した。PPC溶解は、Ar

Table 1 Melting Conditions on the PPCF

Heat No	Mix. Ratio of Scrap (%)	Kinds of Scrap	Plasma Power (kW)	Melt Rate (kg/h)
A-1	0	—	360	200
B-1	50	Cut Wire	280	185
B-2	70	Cut Wire	280	170
C-1	70	Turnings	300	250
D-1	100	30% C·W+70% Turn.	280	180

1気圧下で、水冷ルツボ($\phi 360$ mm)中に混合原料を連続的に装入しながらプラズマアークで加熱して行う。インゴットは連続的に引下げられる。このインゴットをそのまま電極としてVARで再溶解し、1トンインゴット($\phi 410 \times 1,700$ mm)を得た。表1中、A-1, D-1はインゴットを切断して偏析調査を行った。他は、1150°Cで $\phi 115$ mmに鍛造後、950°Cまたは1050°Cで $\phi 30$ mmに鍛伸し、焼鈍状態(705°C)での機械的性質およびマイクロ組織を調べた。

3. 実験結果

- 1) PPC溶解の操業性は、スクラップ配合率にかかわらず良好であった。とくにダライはスムーズな溶解ができた
- 2) PPC-VAR工程でのAl, Vの歩どまりは99%以上と高く、長手方向の成分変動も規格に対して十分小さい(図1)。また、スクラップ100%(成分調整用合金添加なし)でも成分規格を満足した。
- 3) $\phi 30$ mm鍛伸材の引張特性は、スクラップ配合率にかかわらず規格を満足した。 $(\alpha+\beta)$ 域鍛造材は、 β 域鍛造材にくらべて伸び、絞りが高く、強度が低い(図2)。

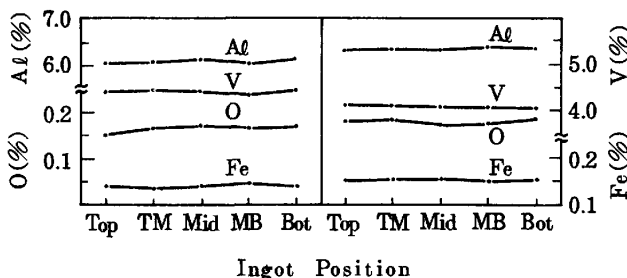


Fig 1. Distribution of Alloying Elements in PPC-VAR Ingots (left: A-1, right: D-1)

Spec. of AMS 4928	
Al :	5.50~6.75
V :	3.50~4.50
Fe :	≤ 0.20
O :	≤ 0.30

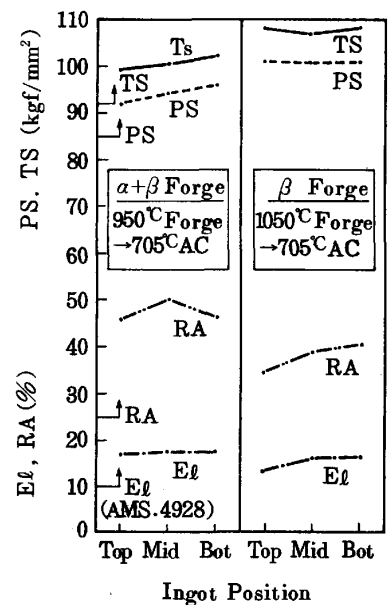


Fig 2. Mechanical Properties of Forged Bar (Heat No. B-1, Al=6.4%, V=4.1%, Fe=0.12%, O=0.15%)