

## (837) チタン合金のプラズマ・電子ビーム溶解

金材技研 ○高橋順次、藤田充苗、河部義邦

## 1、目的

チタン合金の溶解においては、O、H、N、C、などの不純物元素の増加および合金元素の蒸発・飛散・未溶解・偏析などが生じ易い。しかし、 $10^{-2}$ Torr程度の低真空下で熱源を電子ビームとした溶解を行えば、これらの問題がある程度避けられる。ここでは、小型プラズマ・電子ビーム溶解炉によるチタン合金の溶解方法を確立したので報告する。

## 2、溶解方法

Fig. 1 に示す方法に従って、コンパクトの作製、1次と2次の2重溶解を行った。

**コンパクトの作製：** 原材料は純度99.7%、粒度5~20meshのスポンジチタンと、各合金元素の純金属粉末を使用し、コンパクトの総重量を70gとした。合金元素の配合は、それ自体が溶解した際に所定の合金組成となるようにした。秤量後、内径30mmφの金型を用いて、外側にスポンジチタン、中心部に合金組成に相当する純金属粉末の混合物を装入し、21tonの荷重を加えて圧縮し、コンパクトを作製した。なお、このコンパクトの大きさは、1次溶解におけるメタルプールより小さく、プール内で1個のコンパクトが完全に溶ける大きさである。

**1次溶解：** この溶解は、スポンジチタンに含まれているClとMgの除去を目的とし、まず水冷銅ハースにコンパクトを1列にならべ、予備溶解を行い、次ぎに本溶解を行う。その後、この上にもう一度コンパクトを並べて同様の溶解を行う。このようにして高さ30mm、幅45mm、長さ500mm、重さ約2kgの2次溶解用棒状インゴットを作製した。この溶解では、上記のようなコンパクトを用いると、まず外側のチタンが溶解しその後に混合物が溶解するので、蒸気圧の高い金属の飛散と高融点金属の未溶解を防止でき、均一な所定の合金が得られ易い。

**2次溶解：** まず、たね材（ルツボの底材）の上に、コンパクトを数個並べ、内径80mmφの水冷銅ルツボ内にメタルプールを作る。これによって、たね材からの合金元素の混入が防げる。次に、1次溶解で作製した棒状インゴットを順次溶解し、溶解速度に応じた速度で引き下げながら、凝固を連続的に行って円柱状のインゴットを作製した。

## 3、溶解結果

本溶解方法で作製したインゴットは、β型チタン合金のような高合金でも所定の組成となり、しかも偏析のない均一なものが得られた。またO、H、N、C、などの不純物元素は、それぞれ0.11~0.19%、0.0008%~0.008%、0.006%~0.020%、0.006%~0.025%の範囲にあり、不純物元素の増加も少ないことが明らかとなった。したがって、本溶解方法は、約8kg程度のTi合金の溶解に優れており、また簡便な方法である。

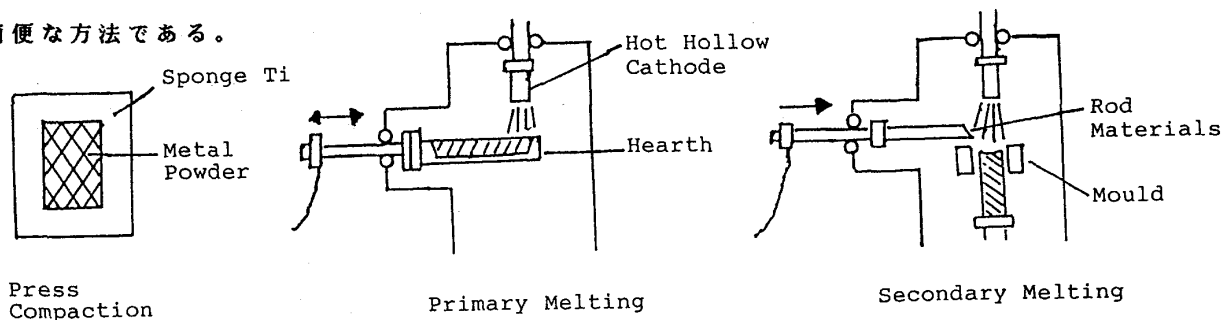


Fig.1 Melting procedure by plasma electron beam furnace.