

## (656) 再現溶接熱影響部の靱性に及ぼす微量添加元素の影響

九州工業大学

迎 静雄, 加藤 光昭

"

西尾 一政, 田嶋 清司

## 1. 緒言

一般に大入熱溶接を行うと、オーステナイト粒の粗大化及び冷却過程において析出する変態生成物などにより切欠靱性の低下が生じる。本研究では変態生成物の析出量に及ぼす微量添加元素の影響を明らかにするとともに、切欠靱性に及ぼす微量添加元素の影響について検討した。

## 2. 使用材料及び実験方法

本研究に使用した材料はSS41相当鋼板を基本材として、これにTi, Nb及びZrを微量(0.01~0.08wt%)添加したものである。含Ti材についてはN量を40, 70, 100及び150 ppmと変化させた試料も用いた。これらの材料はアルゴン中において溶解した後、熱間鍛錬を行った。次に溶接熱サイクル再現装置を用いて加熱速度100℃/sで350℃に加熱し、その温度で5秒間保持した後で冷却した。冷却時間 $T_c$ (800→500℃の時間)は約15, 40及び80秒とした。その際の温度変化をペンレコーダに目記させて冷却速度曲線を求めた。また、切欠靱性はシャルピー衝撃試験を行って吸収エネルギーにより評価した。

## 3. 実験結果及び考察

ミクロ組織を観察したところ主として粒界フェライト、ラス状フェライト及びベーナイトが認められたが一部島状マルテンサイト及び擬似パーライトも見られた。ここでは前三者についてその面積率を求め、組織定量を行った。Photo. 1(a), (b), (c)及び(d)にそれぞれ $T_c=40$ 秒の場合における基本材, Ti, Zr及びNbをそれぞれ0.01wt%含有した試料のミクロ組織の一例を示す。Ti, Zr及びNbを添加することによってオーステナイト粒の成長は抑制されており、フェライト及びベーナイトの析出形態も変化している。ミクロ組織に及ぼすTiとZrの作用はほとんど同じであるが、Nbの場合は若干異なった作用を示した。すなわち、粒界フェライトはTi及びZrの添加により増加し、Nbの添加により減少した。Nbを添加するとラス状フェライトは急増し、ベーナイトはほとんど析出しなくなった。Fig. 1に吸収エネルギーに及ぼす微量添加元素の影響を示す。 $T_c$ は40秒で試験温度は23℃である。切欠靱性は0.01~0.03wt%のTi, Zr及びNbを添加することによって著しく改善され、Ti及びZrについては約0.01wt%の微量添加が極めて有効であった。また、これらの元素を過剰に添加すると、切欠靱性はかえって劣化する。これはこれらの元素の一部が固着し、ミクロ組織改善による効果が失われたものと考えられる。次に、TiとNbによる複合添加の効果は低N量側においてはNの過剰添加により靱性は低下するが、高Ti量側においてはN量の増加とともに改善された。

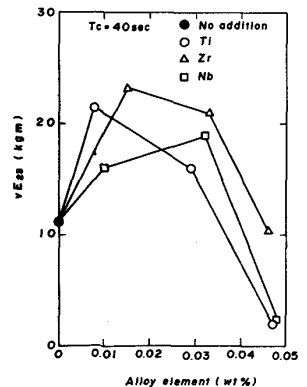
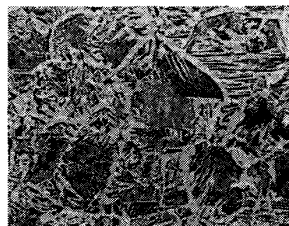


Fig. 1 吸収エネルギーと添加元素の肉保



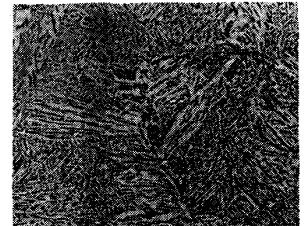
(a) 基本材



(b) 含Ti材



(c) 含Zr材



(d) 含Nb材

Photo. 1 ミクロ組織に及ぼす微量添加元素の影響 ( $T_c=40$  秒)