

(308) Zr添加した17Cr-16Ni鋼中のG相について

日本冶金工業(株)川崎製造所 深瀬幸重

遅沢浩一郎 ○岡登信義

1. 緒言

各種元素を添加した17Cr-16Ni鋼のなかでとくにZr添加鋼は焼鈍後も複雑な形態の析出相(写真-1)を残留するものがあった。そこでこの析出相について各種検討を加えたところ従来ほとんど報告のみらぬZrを含むG相(Zr₆Ni₆Si₇)であることを認めたのでその結果を報告する。

2. 供試材

本実験に用いた試料は0.025C-0.5Si-17Cr-16Niを基本としZrを添加した鋼で、TiおよびNb添加鋼も一部比較材とした。なおこの元素も2%まで添加したがZrの場合は歩留りが低い傾向にあった(約40%)。なおこの鋼は大気誘導炉で各1kg溶解し、熱間スウェージングにより、丸棒(13.5φ)に伸ばした後1050°C×30分、水冷の通常の固溶焼鈍を施したものであり、δ-フェライトは存在しなかった。

3. 実験方法および結果

3-1. 析出相の定量のため0.72%Zr鋼を10% HClアルコール中で電解抽出後残渣をX線回折した結果、Zr添加鋼に通常存在するZrNおよびZrCの他にG相の回折パターンが得られた。このG相の格子定数は約11.6ÅでTiまたはNb添加鋼で報告されている値(11.198Å¹⁾, 11.23Å²⁾)よりも大きい。一方析出相(写真-1)をE.M.X.により線分析した結果、G相の特徴とするZr, NiおよびSiは析出相の主体をなす灰色の着色部分に濃縮しており、内部に異なる黒色部ではC量が高くZrCと判断される。

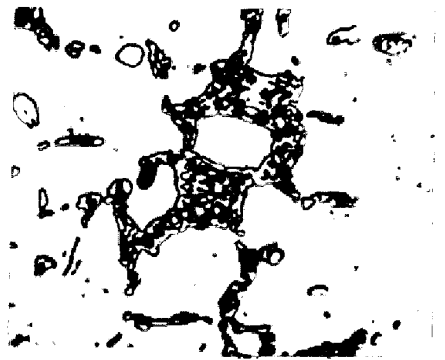


写真-1. 17Cr-16Ni-0.72Zr鋼中の析出相

3-2. G相を主体とする析出相の量を光學顕微鏡観察によって測定した結果(図-1), 0.5%以上Zrを含有した鋼にG相が存在し、Zr量とともに増大する傾向が認められた。TiまたはNbを添加した鋼では2%までG相は認められず、ZrはTiおよびNbよりもG相を生成させ易いと云える。なお2.0% Nb添加鋼中に存在した析出相はSiとNbの金属間化合物でNiの濃縮がみられずG相とは異なる。

3-3. 今回Zr添加鋼にみられたG相は凝固時の樹状部に存在しており再結晶後の粒界とは無関係に分布していた。したがって今回の場合G相は造塊工程で凝固偏析部に生成し、鍛伸、焼鈍後も残存したもので、さらに1050°C¹⁾ 4hr または1,250°C²⁾ 30min加熱すると減少するが未固溶のまま残存していた。なお凝固偏析はオーステナイト安定度によって大きく影響を受けるので、この観点からG相の生成する条件について検討した。

3-4. 40°Cの10% FeCl₃·6H₂O 溶液中に4hr浸漬して孔食による減量を測定した結果、Zr添加量が増してG相の析出量が増しても耐孔食性はほとんど影響を受けなかった。

<参考文献>

- 1) H.J. Beattie & W.C. Hagel ; Trans. AIME, 207(1957)911.
- 2) K. Bungardt & G. Lennartz ; Arch. Eisenhüttenw., 33(1962)251.

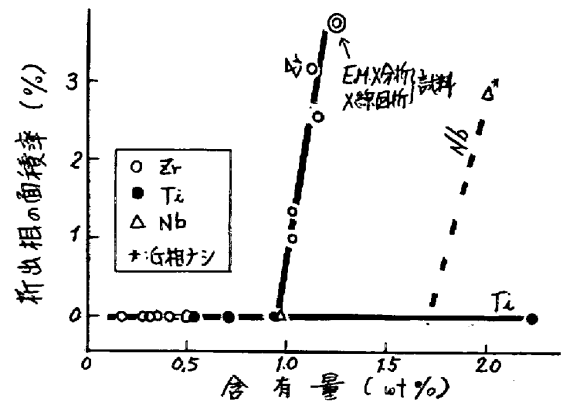


図-1. 17Cr-16Ni鋼中のZr, TiおよびNb量と析出相の面積率