

(291) 極低C-Ni-Cr鋼の焼もどし脆性について

住友金属工業(株)中央技術研究所
ペンシルバニア大学○ 大谷泰夫
H.C.Feng

C.J.McMahon, Jr.

1. 緒言

鋼の焼戻し脆性は、鋼中に存在する微量のP, Si, Sn, As等の不純物元素の粒界偏析に起因すること及び主要合金元素の影響が大きいたことが明らかにされつつある。偏析の機構としては一般に平衡偏析説が受け入れられているが、本実験ではSbとPを添加した極低C-Ni-Cr鋼の焼戻し脆性について、脆化温度域における炭化物の析出との関係を調べたところ、興味ある知見が得られたので報告する。

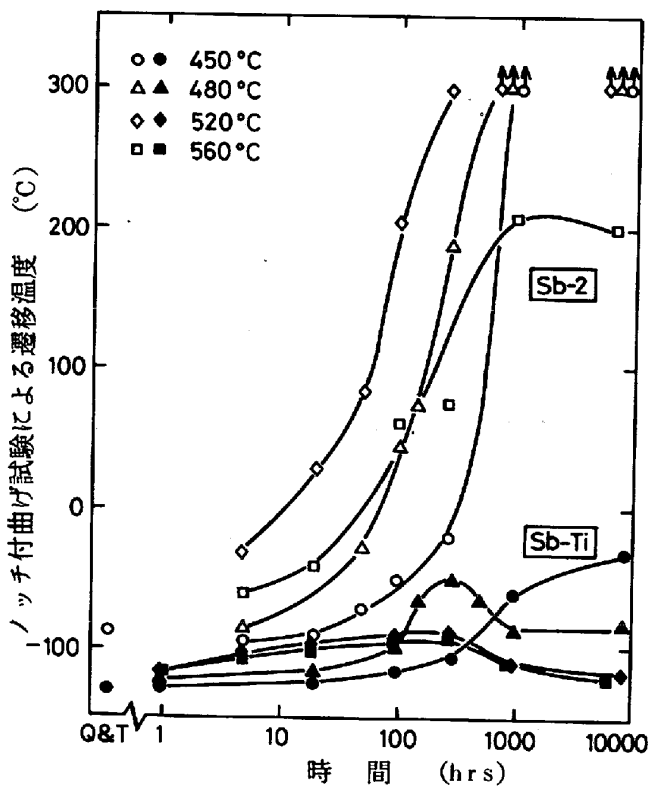
2. 実験方法

SbあるいはPを添加した極低C-3.5%Ni-1.7%Cr鋼を用いて、焼入焼もどし、焼入後再結晶、冷間加工後再結晶などにより得られた種々の組織について、450°C~560°Cの温度域における脆化挙動を調べた。さらに固溶Cを減少することを目的とした0.1%Ti添加材についても同様の実験を行なった。切欠付曲げ試験における遷移温度変化、走査電顕による破面の調査、Auger電子分光分析装置による破面上の元素分析を行なった。

3. 実験結果

1) 0.008%C-3.5%Ni-1.7%Cr-0.07%Sb (Sb-2鋼) は、主としてベイナイト組織である焼入焼もどし材、フェライト組織の再結晶材のいずれも脆化の感受性は著るしく大きい。一方0.0027%C-3.5%Ni-

1.7%Cr-0.065%Sb-0.1%Ti (Sb-Ti鋼) は、Sb-2鋼よりも硬度が大であるが、いずれの組織においても、焼戻し脆性は著るしく小さい(図参照)



Sbを添加した極低C-3.5%Ni-1.7%Cr鋼の等温焼もどし脆化曲線 (1200°C×1hr W.Q.+625°C×1hr+450~560°C等温保持)

2) 破面は変態組織の界面に沿っており、旧オーステナイト粒界割れは、焼戻し脆性の本質的なものではない。

3) 脆化した材料の破面上には、Sb, P, Niの高いAugerピークが見られる。曲げ試験の遷移温度の変化とAugerピーク高さの変化はよく対応する。

4) over-ageingの現象は、長時間の脆化処理による組織変化よりも、主として界面上の不純物の量的変化に起因する。

5) P添加鋼においては、Tiの効果は一層顕著である。

6) 脆化の機構として、平衡偏析説に加えて、脆化温度域における炭化物(セメントイトや合金炭化物)の析出に伴った不純物元素の排斥による非平衡偏析の過程を提唱した。