

(659) ステンレス鋼の低温におけるオーステナイト安定性 —ステンレス鋼の低温強度に関する研究(第3報)—

新日本製鉄㈱ 第二技術研究所 ○坂本 徹 中川恭弘
山内 勇 財前 孝

1. 緒 言

極低温で使用されるステンレス鋼は、超電導磁石用材料が非磁性を要求するだけでなく、靱性劣化を防止する意味からもオーステナイト単相であることが望ましい。極低温においては、マルテンサイトが出やすくなる他、加工誘起マルテンサイトの生成もあり、加工後であっても安定なオーステナイトの範囲が狭くなることが期待される。低温用材料としては、耐力増加の目的から窒素の添加は必至であり¹⁾、窒素の固溶度増加のためには Mn の添加が有効なので、高窒素ステンレス鋼で Mn を変化させた場合の、極低温における相状態図を作製した。

2. 実験方法

窒素添加ステンレス鋼で、Cr, Ni, Mn, N量を変化させた47種の真空溶解材を、熱延焼鈍後15mmの板厚にし、常温および77Kでの組織と磁性および引張試験破断後のマルテンサイト量を測定した。一部の試料については、強度、衝撃値の測定を行なった。

3. 実験結果

(1) 常温で無加工、引張試験破断後、77Kでの破断後、それぞれのオーステナイト安定域を示す相状態図を図1に示す。図から明らかなように77Kの破断後では、オーステナイト単相の範囲が非常にせまくなる。

(2) 4Kでオーステナイト単相となる領域は、77Kの場合と同等か、あるいは広がる傾向があるので、77Kで安定なオーステナイト鋼は、4Kでも安定であると推定できる。

(3) Mnは、低Cr領域ではオーステナイト安定化元素であり、マルテンサイト生成を抑制するが、高Cr領域ではフェライト安定化元素となり、 δ フェライトが生成しやすくなる。1Mn, 4Mn, 8Mn, 12Mnを添加した時の77Kでの相状態図を図2に示す。

(4) δ フェライトが存在すると、低温強度はほとんど変化しないが、衝撃靱性は急激に低下する。

参考文献

- 1) 坂本他：鉄と鋼 69(1983)S865

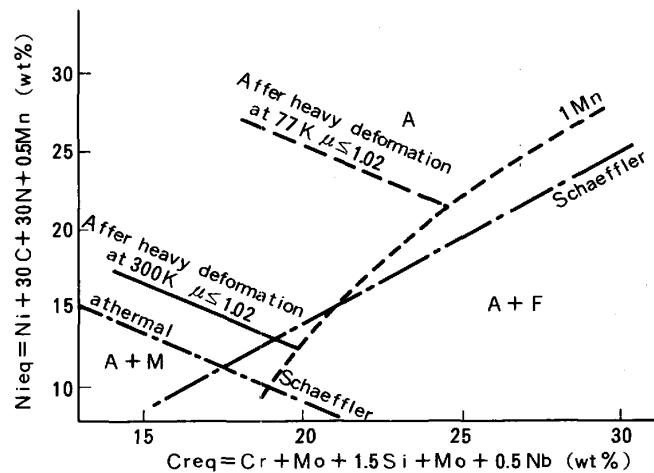


Fig.1 Phase diagram of high N stainless steel

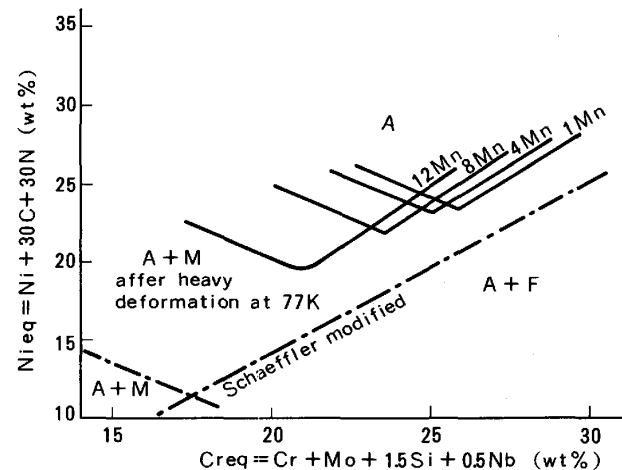


Fig.2 Effect of Mn on the phase diagram of high N stainless steel