

(801) 高Mn非磁性鋼の耐応力腐食割れ性へのC, Mn及びCrの影響

川崎製鉄(株) 技術研究所 ○佐々木晃史 野原清彦 鈴木重治

1. 緒言

高Mn鋼は①透磁率が低値に安定し、②熱膨脹係数も低下でき、③強度・靱性にも優れていることなどから、非磁性鋼として注目されており、オーステナイト系ステンレス鋼より安価な鋼としてその需要が期待されている。しかし高Mn鋼は腐食環境下では応力腐食割れ(SCC)が発生する場合があります、SCCの発生しない鋼の開発が求められている。この高Mn鋼の耐SCC性に対するCrの効果については、無添加もしくは少量の添加(Cr ≤ 3%)の場合が良好であると報告されている¹⁾。今回CrやC, Mn量の耐SCC性への効果を調べた結果、従来とは異なる知見が得られたので報告する。

2. 実験

非磁性鋼として安定したγ又は(γ+ε)相である表1に示す成分系に対し、30~50Kg 実験用鋼塊を熱間圧延し8~4mm厚の板を作製した(以下これをAs rolled状態と呼ぶ)。その後1100℃×30minの溶体化・水靱処理を施したものと更に650℃×8hの時効処理を施したものと合わせて、2×15×75mmの試験片を作製し、U字曲げ後、50℃保持の3.5%人工海水中に11日間浸漬してSCC試験を行った。試験後ミクロ組織観察により割れ感受性を調べた。

3. 結果

(1) As rolled状態での耐SCC性：①C及びMnの組成でまとめた結果を図1に示す。図にはγ相及び(γ+ε)相の領域も示した。C及びMn量と割れ発生の有無とは明確な対応は見られない。②C及びCr量で整理すると図2のようになる。図2の斜線部のCr無添加もしくは少量添加する領域では、割れは小さいが貫粒型の割れが発生する。C ≤ 0.5%, 3.5% ≤ Cr ≤ 10%の組成ではSCCは発生しない。

(2) 時効処理後の耐SCC性：この処理によりC ≥ 0.3%やCr ≥ 10%でも割れが発生するようになり、図2のSCC非発生領域はC, Cr量ともに縮小する。

(3) 以上の結果、Cを低減(C < 0.3%)し、Crを3~7%程度添加した高Mn鋼が耐SCC性に優れていることが示される。透磁率の安定性を考慮したこの鋼種例として、0.15C-24Mn-5Cr系の特性値を表2に示す。

1) 松岡, 大谷, 岡田, 三浦, 幸: 鉄と鋼 67(1981)2, 81-A89

表1 成分系検討範囲(wt%)

C	Si	P, S	Mn	Cr
0.02~0.6	0.5	≤ 0.02	14~30	0~10

表2 0.15C-24Mn-5Cr系の特性値

No.	C	Si	Mn	Cr	N	PS(kg/mm)	TS(kg/mm)	El(%)	vE ₂₀ (kg-m)	透磁率
1	0.15	0.5	24.0	5.0	0.01	2.05	71.5	56.4	20.8	1.002
2	"	"	"	"	0.05	2.6.9	70.6	59.5	22.2	1.002

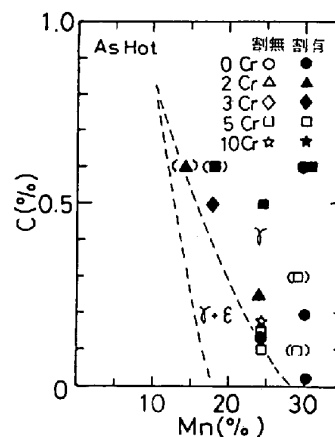


図1 As rolled状態での耐SCC性へのCとMnの影響

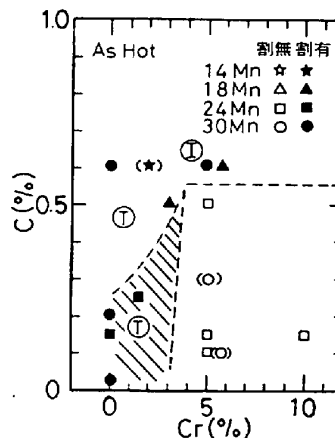


図2 As rolled状態での耐SCC性へのCとCrの影響