

(374) 高Si含有オーステナイト・ステンレス鋼鋳物の耐熱特性

日本冶金工業(株)

大野 健, 栗栖一之
根本力男, 岡登信義

1. 緒言

高Si含有オーステナイト・ステンレス鋼は、優れた耐応力腐食割れ性、耐硝酸性のほか、巨くから耐熱鋼として知られている25Cr-20Ni鋼に劣らぬ耐熱強度および耐酸化性と有することと認められている。このため板、および帯材としては、自動車の排気が浄化装置用材料として最近注目と集めているが、鋳造品についての研究報告は皆無に近い。

本報では、熱処理炉のトレーなどで従来の材料が急激な熱サイクルにより形状が変化し、熱疲労割れと生ずる問題に着目し、高Si系オーステナイト・ステンレス鋼の適用性と検討した結果、興味ある知見が得られたので報告する。

2. 実験方法

供試材は0.07C-4Si-0.8Mn-13Ni-19Crと基本組成とし、主にNbと0~2.0パーセントの範囲で変化させた。比較材には18-8系のSCS13および25-20系のSCS18、HK30、HK40と選り大気誘導炉で溶解した。表-1に化学組成の一例を示す。これらはいずれも舟型に鋳込み、As Castで熱サイクル、酸化、浸炭および高温引張試験等に供した。

3. 結果

3-1 熱サイクル試験

40φ/15×15のリング状試験片を用い、1000°C×30min W.Qの熱処理を繰返した後の寸法変化を測定し、割れ発生とクーチエツフにより観測した。図-1にリング外径の寸法変化を示す。高Si系はNbと添加しはいとHK40よりも大きな寸法変化とあるが、Nb添加により、著しく抑えられ、1%Nb添加材は300サイクル後でもほとんど変化しはい。一方熱サイクル後の割れ発生状況と表-2に示す。25Cr-20Ni系の鋼と比べて高Si系のものは明らかに割れ難く、Nbと1パーセント添加すると耐熱疲労割れ性は著しく改善される。

3-2 酸化試験

900から1200°Cの温度で大気中の酸化試験を行は、た。結果、高Si系はいずれの温度でも酸化増量がSCS13の半分以下でHK40と同等か、それより低い値を示した。

3-3 浸炭試験

西独Dugassa社製固体浸炭剤KG-30中に試験片と埋め込み浸炭試験を行は、た。900°C×300hr後SCS18およびHK40は800~1,000μm深さまで浸炭されるが、高Si系のは殆んど浸炭されはい。

この他に短時間高温引張、フリ-アウプキープおよび溶接性試験を行は、た。高Si系の高温強度はHK40とほぼ同等であるが高温延性が大きく、溶接性はHK40よりも明らかに優れている。従って熱処理炉のトレーのように急激な熱サイクルと受ける環境ではNb添加高Si鋼は非常に優れた特性と有するものと考えられる。

表-1 化学組成(一例)

	C	Si	Mn	Ni	Cr	Nb+Ta
A	0.070	3.50	0.92	13.04	19.51	—
C	0.079	3.92	0.88	13.39	19.02	1.00
SCS18	0.14	1.26	1.05	20.13	24.03	—
HK40	0.41	1.03	1.03	21.04	25.36	—

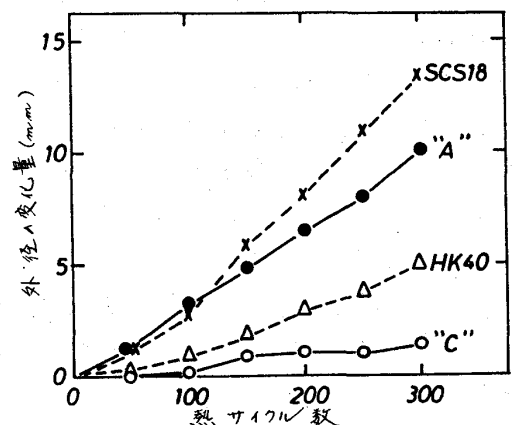


図-1 熱サイクル(1000°C×30min W.Q)と寸法変化

表-2 熱サイクル後の割れ発生状況

	'A'	'C'	SCS18	HK40
50 cycle	Δ	○	Δ	Δ
100	Δ	○*	X	X
150	Δ	Δ*	X	※
200	X	Δ*	※	※
300	X	Δ*	※	※

○; 割れなし, Δ; 微細割れ, X; 割れ,
※; 粗大割れ *; シワ発生