

(353) 耐硝酸塩応力腐食割れにすぐれた熱風炉鉄皮用炭素鋼の開発

住友金属工業(株)中央技術研究所 小若正倫 ○山中和夫

本社 永田三郎 藤井良彦

I 緒 言

熱風炉鉄皮に使用されている炭素鋼はしばしば溶接部を中心として割れ(粒界割れ)を起こす。鉄皮内部に付着した腐食生成物やスケールの分析結果から割れの原因は高温での空気やガスの分解による主として NO_x の生成による硝酸塩を主とした凝結による粒界応力腐食割れ(I.G.S.C.C)と判断された。

本報は熱風炉鉄皮の割れの調査, I.G.S.C.Cに強い熱処理の検討結果, 硝酸塩S.C.C抵抗性の強い熱風炉鉄皮用炭素鋼の開発とその性能及び熱風炉への適用状況について報告する。

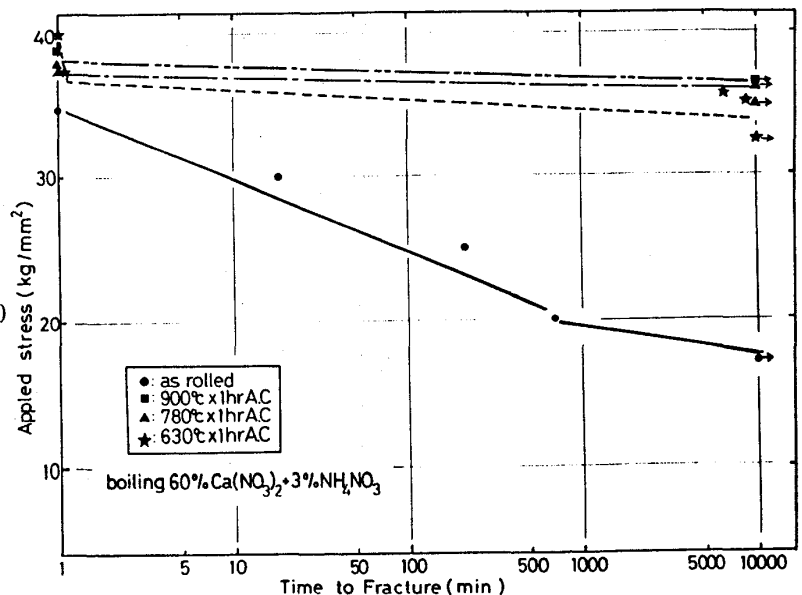
II 実験方法

熱風炉鉄皮割れ部の組織調査, 鉄皮内面に付着した腐食生成物の分析, さらに実験室的検討として0.12~0.21%Cを含む炭素鋼について熱延のままおよび種々の熱処理を施し沸騰60% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 3\%\text{NH}_4\text{NO}_3$ 及び沸騰34% NaOH 溶液中におけるU-バンド試験・定荷重引張試験, 走査電顕による割れ破面観察, 光顕及び透過電顕による組織観察, E.P.M.Aによる線分析などを行った。

III 実験結果

1. 熱風炉鉄皮の割れの原因は高温での空気やガスの分解による主として NO_x の生成により生じた硝酸塩を主とした凝結による粒界応力腐食割れである。

2. 熱延のままの炭素鋼は硝酸塩に対し応力腐食割れ抵抗性は小さいが, 630~900°Cの熱処理を施しパーライトや炭化物を含む相を粒界に細かく分散させた組織にすれば硝酸塩応力腐食割れに対し抵抗性がある。(図1)前熱処理として900°C×1hrのnormalize処理を施すとさらに抵抗性が増す。



3. $\text{AC}_1 \sim \text{AC}_3$ 点間の $\alpha + \gamma$ 二相温度域で熱処理を行い粒界炭化物の形態・分布を変えることにより硝酸塩およびアルカリ両応力腐食割れを抑制できる。

図1. 沸騰60% $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + 3\%\text{NH}_4\text{NO}_3$ 溶液中における種々の熱処理を施した炭素鋼(0.12%C)の定荷重引張による応力-破断時間の関係

4. 熱風炉鉄皮用炭素鋼としてAlを0.03~0.06%添加しnormalized and tempered(780°C)処理を施したSR41(表1)は硝酸塩応力腐食割れに対する抵抗性が高い。

表1. SR41の化学成分

(wt.%)

	C	Si	Mn	P	S	Cu	Sol Al
SR41 Spec	0.19 0.25	0.10 0.35	0.30 0.80	<0.035	<0.035	<0.2	0.03 0.06
42mmf	0.21	0.26	0.58	0.019	0.022	0.02	0.055

Heat treatment: Normalized and Tempered (780°C)

参考文献: 1) 小若, 北村: 日本金属学会誌 39(1975)p.381