

特別報告1 文献紹介 濃厚アルカリ溶液中の二相ステンレス鋼の腐食

原題：Corrosion in Caustic Soda in Mineral Processing Operations , Roger Francis and Steve Clarke, Corrosion, Vol.76. p.707~715 (2020).

二相ステンレス鋼は、フェライト相とオーステナイト相から形成され、高耐食性及び高強度から、各種化学工業プロセス、海水淡水化装置、貯水用タンク用材料として使用されています。高温、高濃度のアルカリによる応力腐食割れに関するデータをご紹介します。

1. スーパー二相ステンレス鋼 Z100 の化学成分

Z100 の成分：25Cr-7Ni-3Mo-0.25N-0.7Cu-0.7W

UNS No.	Generic Name	Nominal Composition (wt%)							PRE _N ^(A)
		Fe	Cr	Ni	Mo	N	Cu	Other	
S30403	304L	Bal.	18	8	-	-	-	-	18
S31603	316L	Bal.	18	10	2	-	-	-	24
N08020	Alloy 20	Bal.	20	28	2.5	-	3	-	28
S32205	2205	Bal.	22	5	3.2	0.16	-	-	35
S32760	Z100	Bal.	25	7	3	0.25	0.7	0.7W	>41
N02200	200	-	-	>99.0	-	-	-	0.2Mn 0.15C*	N/A
N02201	201	-	-	>99.0	-	-	-	0.2Mn 0.03C*	N/A
N04400	400	2	-	65	-	-	Bal.	2Mn	N/A
N06600	600	8	15	>72.0	-	-	0.2	0.5Mn	15
N08800	800	Bal.	20	32	-	-	0.4	0.4Ti 0.4Al	20

^(A) PRE_N = %Cr + 3.3(%Mo + 0.5x%W) + 16x%N; Bal. = balance; + = maximum; N/A = not applicable.

2. スーパー二相ステンレス鋼の耐アルカリ性

Z100 の耐食性 75%硫酸に対しては約 40℃以下、30%NaOH に対しては約 130℃以下で使用可能。

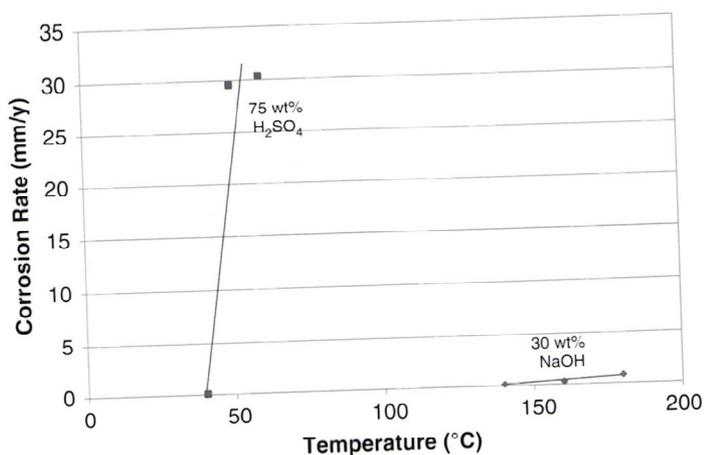


FIGURE 3. The corrosion of Z100 superduplex in sulfuric acid and caustic soda.

3. 応力腐食割れの金属組織的特徴

1) 20%NaOH, 160℃, 10bar O₂ : 割れはフェライト粒を貫通するか、或いは、フェライト粒/オーステナイト粒の境界に沿って走っている。

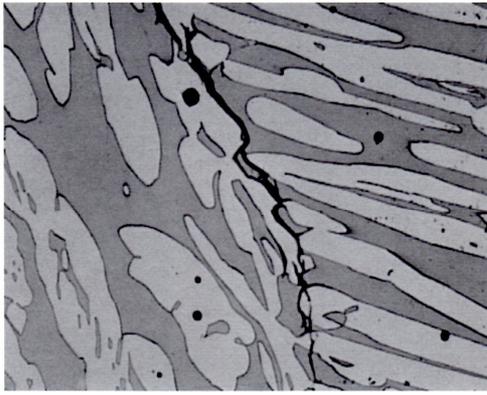


FIGURE 10. SCC of cast Z100 superduplex in 20% NaOH at 160°C with 10 bar oxygen.

2) アルミナプラントでの応力腐食割れ：割れはフェライト粒を貫通するか、或いは、フェライト粒／オーステナイト粒の境界に沿って走っている。



FIGURE 14. Appearance of cracks in superduplex pipe from an alumina plant.

3) 異種金属接触腐食：Z100 と炭素鋼が接触：10%NaOH, 240°C, 10barN₂

割れは、オーステナイト粒内のみに限定される。理由は、Z100 が炭素鋼と接触することにより自然電位が不動態領域から活性態領域に下がったためである。

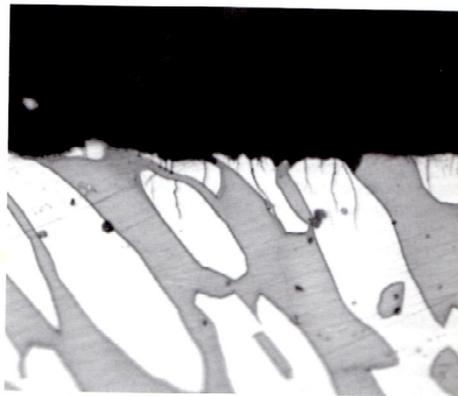


FIGURE 18. Caustic SCC of Z100 superduplex coupled to carbon in 10% sodium hydroxide at 240°C with 10 bar nitrogen.²³

4、その他の金属

- 1) Ni は、0~70%NaOH、150°C以下で耐食的である。
- 2) Ti は、40%までの NaOH、80°C以下で耐食的。

以上