

~ - \$ t) \$ () ž \$

Microstructure Control for Improving Sour Resistance of Pressure Vessel Steel Plates and Their Performance

)) (Fumimaru Kawabata) (Osamu Tanigawa) (Ichiro Nakagawa)

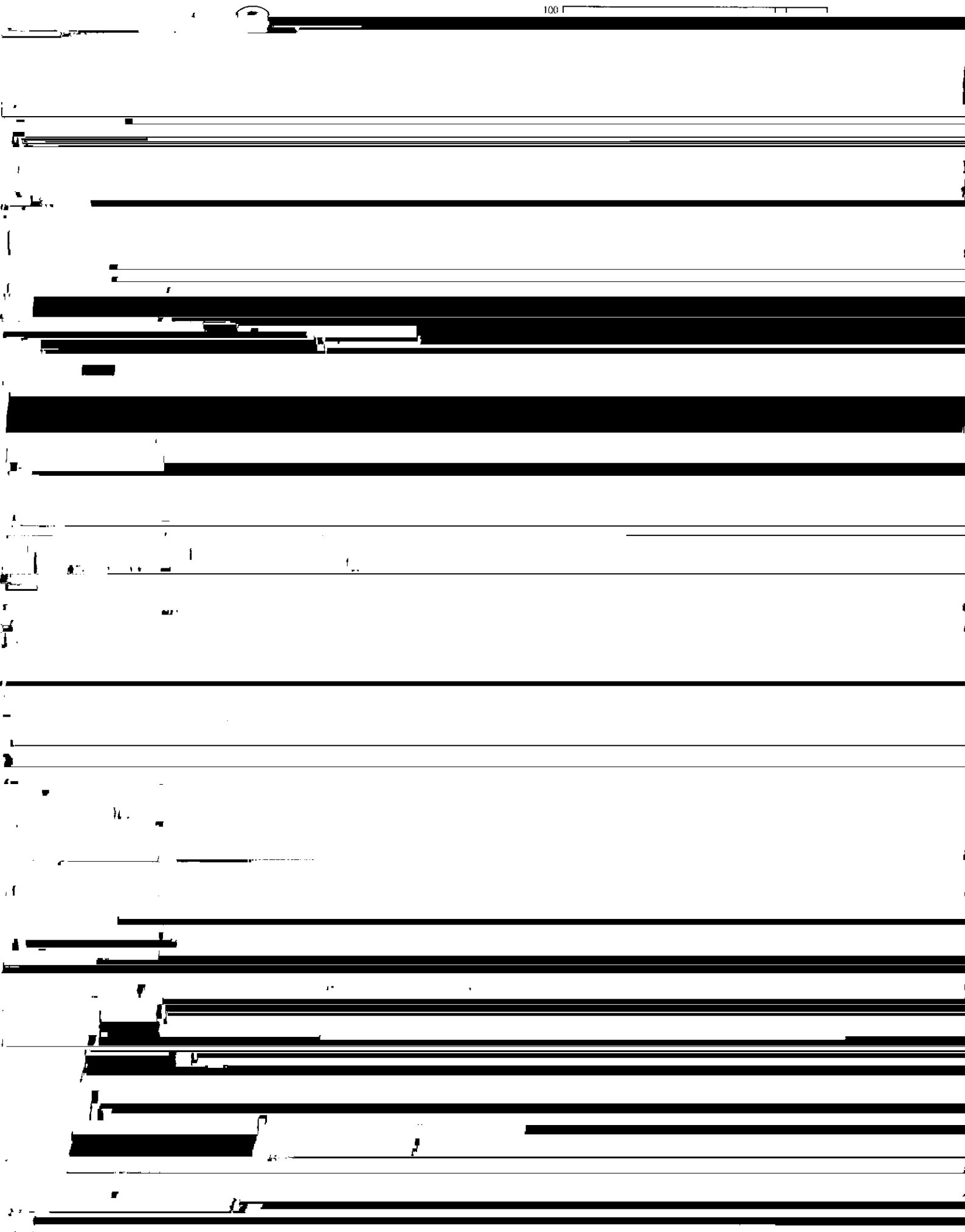
:

\$) ž fl -) . (HIC) ž
. (SSC) # fl -) / ' t ~ i \$) # * , 127 mm) (ž \$ ASTM
A516-70) ž 50.8 mm) (ž \$ A841) \$ / fi ((. t HIC
' * & SSC / fi t ~ HIC % S \$ (ž Ca # * - ACR ()
(1 3) ž # fl - ~) () # * , (SSC \$ ž /
fi SOHIC ") (ž (/ \$ ' * &
" ! \$) () \$ ž (\$) " SOHIC / / t - ~ i \$ () #
TMCP % (ž (TMCP A841) \$ (% (. t SOHIC / fi t ~

Synopsis :

[REDACTED]

100

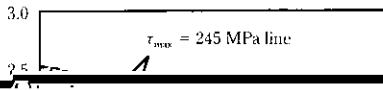


HIC 抵抗はこの範囲を下回る場合もまた上回る場合も劣化する。HIC 抵抗の劣化原因は、過小 ACR 値では形態制御が不足し、また過大 ACR 値では過剰 Ca により CaO 系の含有物クラスターが形成さ

降伏領域内では滑り面上を移動する可動転位の引力により水素原子が容易に移動し不連続界面を形成する Site-1 に流入集積する。分子化に十分な濃度に達した時点で Crack-1 と同様の HIC (Crack-2) が

れるためである。

発生する。ところが、図中の Site-2 のように潜在起点が降伏領域の外にある場合 ($\lambda_2 < \lambda_0$) は水素集積は応力に影響を受けず新たな HIC を発生しない。起点として潜在するのみである。



4.3 組織制御による耐 SOHIC 向上の例

Table 3 HIC- and SOHIC-resistance of steels listed in Table 1

Steel	HIC Test (CAR %)	Life span in SSC Test		σ_f (N/mm ²)	σ_c (N/mm ²)	Rc (σ_f/σ_c)	λ (μm)	c (μm)	λ^* (λ/c)
		0.7 SMYS	0.85 SMYS						
N1	0	+	45.2 h	182	341	0.53	22	> 6**	< 3.7
N2	0	+	+	> 221	376	> 0.58	24	6	4
TM	0	+	+	> 302	505	> 0.60	20	< 2	> 10

+: Survived for 720 h, σ_f : Yield strength, σ_c : Failure stress threshold

**Band-like structure

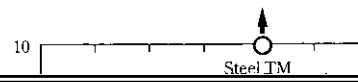


Table 1. Chemical composition of steel

Steel	Plate thickness (mm)	Steel grade	(mass%)						
			C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni
A	88.9	A516-70	0.15	0.30	1.14	0.006	0.001	0.19	0.33
B	127	A516-70	0.18	0.30	1.12	0.008	0.001	0.34	0.19
C	50.8	A841cl.1	0.08	0.25	1.15	0.005	0.001	0.20	0.19

Steel: A516-70, A841cl.1, A516-70, A516-70, A516-70, A516-70, A516-70, A516-70, A516-70, A516-70

Steel	Plate thickness (mm)	Groove shape (mm)	Number of passes	Current (A) Voltage (V) Velocity (cm/min)	Heat input (kJ/mm)	Preheat and inter-pass temp. (°C)
A	88.9	Double V (14°)	BP; 24 FP; 11	480~550 29~34 32~39	31	78~183
B	127	Double V (30°)	BP; 50 FP; 14	450~600 29~34 60~62*	38	102~148

Wire × Flux; KW 36 × KB 110 (Corresponding to AWS A5.17 F7A6-EH14), *Tandem electrodes

Table 7 Mechanical properties of SAW joints subjected to PWHT*

Steel	Plate thickness	Heat input (kJ/mm)	Tensile test	V-Charpy impact test at 1/4 t		Maximum hardness value**
			TS	Test	Absorbed energy (J)	

フェライト相とパーライト相の混合組織である A 鋼で得られた下限応力は、A516-70 の規格 YS 下限の 60% (0.6 SMYS) であり、4 章で述べた鋼板 N1 よりもやや低い特性を示した。これは組織の粗大化による λ^* の減少によると考えられる。PWHT 条件下ではさらに劣化傾向を示したが、この条件で組織がほとんど変化しないことを考えると降伏強さの低下に起因していると考えられる。これに対して、TMCP の適用によってパーライトや疑似パーライトなどの

必要がある。これは Ca 添加により ACR 値を 1~3 の範囲に適正化することで実現される。

- (2) 外部応力と水素圧力の相互作用による降伏領域内での HIC 起点形成が助長されるとする潜在起点モデルにより特徴的な SOHIC 発生形態とその機構は説明可能である。
- (3) 潜在起点モデルから、マトリックス降伏強さの上昇およびパーライトコロニーなどの潜在起点の微細化と相互間隔の拡大が