

(379)

620.193.23: 620.193.24: 620.193.28: 620.194.2: 669.141.24: 669.15-194.2
 CO-CO₂-H₂O 雰囲気における炭素鋼および
 低合金鋼の応力腐食割れについて

川崎重工業(株)技術研究所

○上門正樹, 堺邦益,

清重正典, 工博 喜多清

1. 緒言 CO-CO₂雰囲気における応力腐食割れは, わが国においてはCO-CO₂混合ガスボンベが突然破裂するという事故が発生して以来注目され, これらに関する研究が開始された¹⁾。一般的にこれらの雰囲気においては, 炭素鋼および低合金鋼に応力腐食割れが認められており, この系では水分を含まないCO-CO₂乾性ガス雰囲気中では起こらないことが認められている。しかし, これらの研究では, 材料面での検討はまだ充分行なわれていないようである。また, 実用上から比較的低下下のCO, CO₂混合雰囲気下でも, この系の応力腐食割れを検討することが必要と思われる。そこで, CO-CO₂-H₂O雰囲気下における炭素鋼および低合金鋼の応力腐食割れについて, それに影響する雰囲気因子および熱処理, 冷間加工などを含む材料因子を明らかにするため実験を行なった。

2. 実験方法 供試材は表1に示すように炭素鋼, 低合金鋼, オーステナイト系ステンレス鋼を用いた。各鋼種とも受入材および再熱処理材(受入材を再熱処理した材料), 冷間加工材(塑性ひずみ5, 10, 30%)を用いた。応力腐食割れ試験は, 異なるCO-CO₂ガス雰囲気下で定歪四点支持曲げ試験により行なった。また, これらの鋼に生じた応力腐食割れおよびその破面を光学顕微鏡および走査型電子顕微鏡により観察した。

表1 供試材の化学組成 (wt%)

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	Ni
キルド鋼 SS41	0.14	0.18	0.70	0.020	0.007	0.020	-	-
リムド鋼 SS41	0.22	<0.01	0.46	0.019	0.010	0.022	-	-
STBA24(2 $\frac{1}{4}$ Cr-1Mo鋼)	0.09	0.40	0.49	0.022	0.013	2.18	0.98	-
STBA25(5Cr-0.5Mo鋼)	0.10	0.38	0.45	0.022	0.004	4.87	0.54	-
STBA26(9Cr-1Mo鋼)	0.11	0.56	0.47	0.025	0.008	8.10	0.96	-
SUS 304	0.07	0.62	1.61	0.027	0.008	18.26	-	9.16

3. 実験結果

(1) CO-CO₂雰囲気中の応力腐食割れは, 水分量が多くなるほど(乾燥→湿潤→水溶液)割れ感受性を増す。

(2) 同一炭素鋼でもリムド鋼SS41の方がキルド鋼SS41

より応力腐食割れを起こしやすい。

(3) Cr量が同一の場合, 図1に示すように硬さが大きくなる程, 割れやすい。

(4) この系の割れは, 粒内割れを呈し, 写真1に示すように炭素鋼ではパーライト部で分岐しやすい。

(5) 冷間加工の影響としては, 5%程度が最も割れやすい。



写真1 リムド鋼SS41(5%冷間加工材)の応力腐食割れの走査型電子顕微鏡観察(粒内割れ)

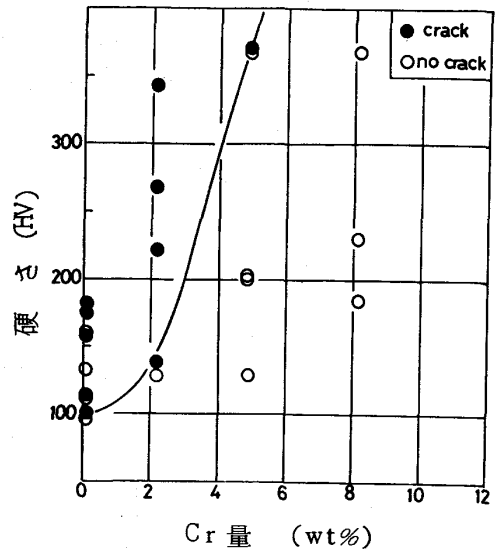


図1 CO-CO₂-H₂O雰囲気における応力腐食割れに及ぼすCr量と硬さの関係

1) 小若正倫, 永田三郎: 防食技術, 21(1972)4, P165