

(651) SR割れにおよぼす極低SおよびBの影響

(Ca添加鋼に関する研究—4—)

新日鐵八幡 ○岡村義弘 大野恭秀 工博 矢野清之助

基礎研 藤井利光

1. 諸 言: 溶接構造物の応力除去焼なまし割れ(SR割れ)には, 種々の原因があるが, 我々は, 溶接時の free Sの存在がSR割れの一因であり, この free Sの減少には, 硫化物形成元素としてきわめて強力なCaの添加が有効であることを前報¹⁾で示した。本報告では, 引きつづきSに着目し, SR割れにおよぼす極低S(S<10ppm)の影響について実験すると共に, HT80鋼では, 母材の焼入性向上のため添加される微量Bの影響についても実験をおこなった。

2. 実験方法

表1. 供試鋼の化学組成 (HT80)

(%)

実験 №	steel №	板厚 mm	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	B	Ca/S	Ceq	ΔG	P _{SR}
1	S-1	36	0.12	0.21	0.84	0.012	0.0040	0.23	0.82	0.51	0.46	0.040	0.0006	—	0.51	0.35	0.06
	S-2	"	0.12	0.28	0.89	0.007	0.0007	0.21	1.45	0.50	0.46	0.040	0.0006	—	0.53	0.34	0.03
2	B-1	30	0.12	0.21	0.89	0.013	0.0020	0.26	—	0.75	0.42	0.045	<0.0003	0~1.9	0.53	0.50	0.30
	B-2	"	0.11	0.26	0.88	0.013	0.0020	0.27	—	0.75	0.42	0.043	0.0013	0~1.8	0.53	0.48	0.29

供試鋼を表

1に示すが, 実験1では, 極低Sの影響を調べるため現場転炉溶製のHT80鋼を用いS量は通常SレベルのS-1と極低SのS-2とした。特に Steel S-2の極低S(S=7ppm)材は, LF処理²⁾を行なって製造した。Steel S-1, S-2のCeq, ΔG, P_{SR}は同レベルである。SR割れ試験として, y開先拘束割れ試験片による方法を用い, 拘束度の影響も調べるため, 試験片両サイドにスリットを入れ拘束度を変えた。次に実験2では, 微量Bの影響を調べるため Steel B-1, B-2を小型真空溶解によりB無添加と添加の2種類を溶解し, Ca量を変えて分注した。

3. 実験結果

1) SR割れ率におよぼす拘束度と極低S材の影響を図1に示すが, 40ppmS材と7ppmS材を比較すると7ppmS材の方が著しくSR割れが小さいことが認められる。これは前報で示した通常のSレベル(≤50ppm)にCa添加した効果と同様な機構と考えられ溶接熱影響部粗粒域の free Sの減少によって説明できる。

2) SR割れ率におよぼすCa量と微量Bの影響を図2に示すが, B添加材は前報と同様, Ca添加によってSR割れが著しく改善されるが, 一方B無添材は, Caを添加しなくとも, 割れの発生は認められなかった。このようにBがSR割れ感受性を高めることは, すでに報告³⁾しているが, 表2に示すような溶接HAZ組織の変化が1つの理由と考えられる。

参考文献 1) 岡村他, 鉄と鋼66(1980)S566

2) 新井田他, 鉄と鋼62(1976)S240

3) 渡辺他, 鉄と鋼61(1975)S730

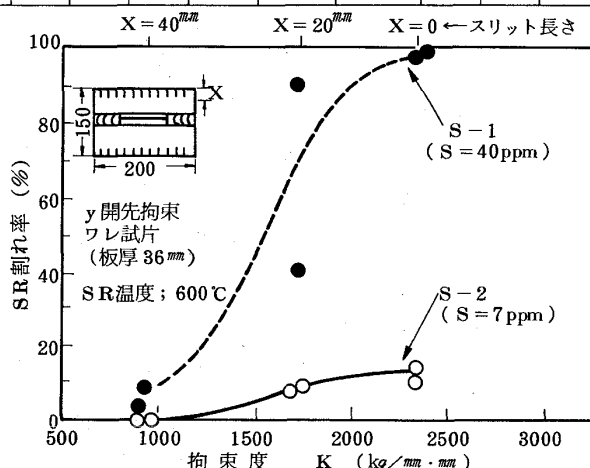


図1. SR割れ率におよぼす拘束度と極低S材の影響

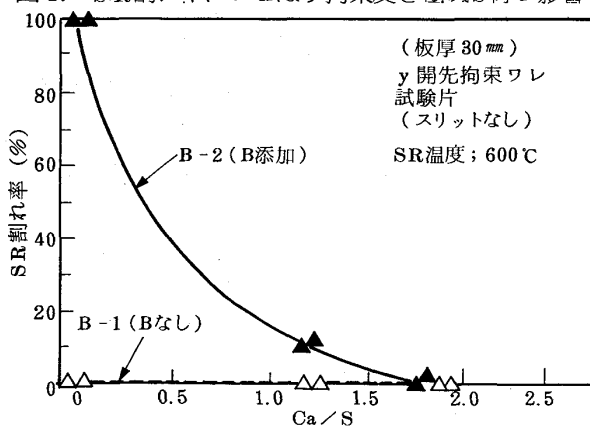


図2. SR割れ率におよぼすCa量とBの影響

表2. 母材強度と溶接HAZ部組織結果

Steel №	B添加 有無	母材引張試験		溶接HAZ粗粒 部組織
		Y.P (kg/mm²)	T.S (kg/mm²)	
B-1	無	67.5~71.3	76.6~81.1	B _U +B _L
B-2	有	74.4~78.3	82.1~85.5	M+B _L

注) M: マルテンサイト, B_L: 下部ベイナイト, B_U: 上部ベイナイト