

(645) オーステナイト系ステンレス鋼の溶接高温割れ感受性におよぼす希土類元素の影響

日新製鋼(株) 周南研究所 神余隆義 ○大崎慶治
 “ 本 社 金刺久義

1. 緒 言

オーステナイト系ステンレス鋼は溶接高温割れ感受性の高いことが知られている。この溶接高温割れに対してSとPは、溶接金属の凝固時に低融点化合物としてfilm状に粒界偏析することによって悪影響をおよぼしている。したがって、SもしくはPを高融点かつ塊状の化合物として凝固の初期段階に固定することによって高温割れ感受性を改善することが期待され得る。ここではSを対象として取り上げ硫化物を形成し易い希土類元素(REM)の添加による高温割れ感受性改善効果を検討するとともに、溶接金属中のREM硫化物の同定を試みた結果について報告する。

2. 供試材および実験方法

Table 1に本実験に用いた供試材の化学成分を示す。25Cr-20Niを基本成分としてREM量を変動させたものである。供試材の最終仕上げ板厚は1.2mmである。溶接方法はTIGナメ付け溶接を用いた。高温割れ感受性の評価は、ビード内割れ感受性を引張型高温割れ試験¹⁾による臨界応力値を用いて行い、クレータ割れ感受性をアークストライク試験における割れ発生の有無により行った。溶接金属中のREM硫化物の同定はEPMAおよび抽出残渣のX線回折によった。

Table 1 Chemical compositions of materials used.

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	REM
R0	0.063	0.73	1.60	0.019	0.006	20.02	25.38	-
R1	0.059	0.56	1.51	0.019	0.006	20.06	24.58	0.030
R2	0.064	0.62	1.63	0.019	0.006	20.13	24.89	0.098
R3	0.074	0.57	1.54	0.021	0.005	19.82	25.35	0.190
R4	0.067	0.55	1.56	0.020	0.005	20.01	24.95	0.450

3. 実験結果

1) REM/Sにして16~38(wt.%で0.1~0.2%)のREM添加は、ビード内割れ感受性とクレータ割れ感受性の両者を改善する。

2) REM/Sが38を越える過剰のREM添加は、高温割れにとって好ましくない。

3) 溶接金属中でREMはLa₂O₂S(融点1940℃)とCe₂O₂S(融点1950℃)を形成しており、これらの硫化物の形態は球状を呈する。

4) REMの高温割れ感受性改善効果は高融点かつ球状のREM₂O₂Sを形成することによって、Sが低融点化合物としてfilm状に粒界偏析することを抑制する点にあると考えられる。

Table.2 Results of arc strike test.

REM/S	Arc time (sec)			
	1	2	3	4
5.0	X	X X	X X	X X
16.3	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
38.0	○ ○	○ ○	○ ○	○ ○
90.0	X X	X X	-	-

○:no crack, X:crack
 Arc current : 100 A

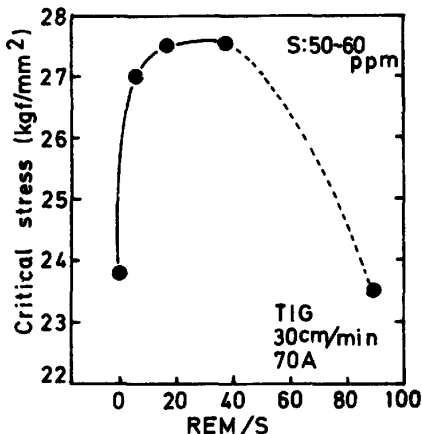


Fig.1 Effect of REM on critical stress.

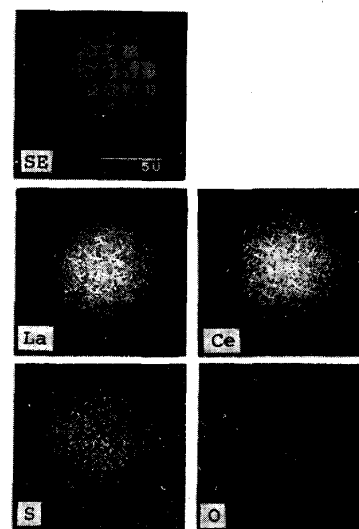


Photo.1 SE and characteristic X-ray micrographs of REM-sulfide.

参考文献 1) 金刺 他:鉄と鋼, 66(1980), S 1250