

669.15'26'28-194.2: 621.785.375: 620.191.33: 669.26: 669.28: 669.292

(279) 2 $\pm$ Cr-1Mo(系)鋼(再現HA Σ 材)のSR割れ感受性に及ぼす合金元素の影響 (低合金鋼のSR割れに関する研究-II)

(株)日立製作所 日立研究所 ○ 森本忠興 大越幸夫
玉村建雄 正岡 功 飯塚富雄
本社エンジニアリング推進センタ 工博 根本 正

1. 緒言

SR割れと合金元素の関係については割れ機構との関連で一般に関心の高い分野であり、従来主として高張力系鋼について組成あるいは不純物元素の影響が論じられている。しかし組成の影響は複雑であり、割れ機構における材質因子の役割りが十分解明されたとはいえない。本報では2 $\pm$ Cr-1Mo鋼のSR割れ現象を究明する目的の第一歩として、表記課題の検討を行なった。

2. 実験方法 2 $\pm$ Cr-1Mo鋼を標準組成とし、C, Cr, Mo, V含有量を単独で変化させた。CについてはCr, Moを標準組成にして0.08%~0.2%C, CrについてはC, Moを標準組成にして0~3%, 同様に0~2%Moとし、Vについては標準組成に0~0.2%Vを添加した。純鉄、白鉄、金属Si及びMnを素材に用い、高周波大気溶解により一旦母合金を溶製したのち、これを分割再溶解して成分調整を行ない、各組成につき5kg鋼塊を溶製した。続いて熱圧、母材相当の熱処理、前報同様の再現HA Σ 処理を経て前報の方法により実験した。再現HA Σ 処理による σ 粒度が必ずしも一定でなかったため、得られた結果を市販鋼のそれと同等の粒径(AGS No.2.5)に補正して検討した。

3. 結果並びに検討

(1) 650°Cにおける試験結果を図1に示す。 δ_{ci} は、0.12%C-1%MoにCrを添加していくと直線的に増大し、0.12%C-2.25%CrにMoを添加すると逆に低下する。Vは微量添加で δ_{ci} を著しく低下させ、Cの増量についても δ_{ci} を低下させる傾向が認められた。 δ_{ci} の低下率から各元素の割れ感受性増大係数(a_i)を求め、表1に示す。

主要元素は母材の応力緩和特性やHA Σ の変態組織にも影響するので上記結果だけで全般的な評価は下せないが、本実験の範囲内では、Crの効果は高張力系鋼での作用と全く逆である。すなわち、割れ感受性に及ぼす合金元素の作用は対象とする鋼種によって一様ではないと推察される。

(2) 代表的組成の再現HA Σ 処理材につき高温硬さを測定した。650°Cにおける硬さと δ_{ci} の関係を図2に示す。(1)同様の制限の下で、図2の結果は、再現HA Σ 材の割れ感受性がいわゆる二次硬化ないし焼もどし軟化抵抗と密接な関係にあることを示している。

(3) これらの結果をSR過程における炭化物の析出によって考察し、主要成分間の相互作用を検討した。

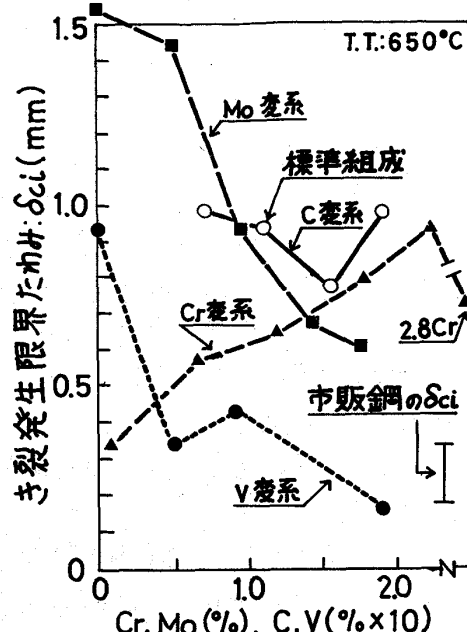


図1. δ_{ci} に及ぼす成分の影響

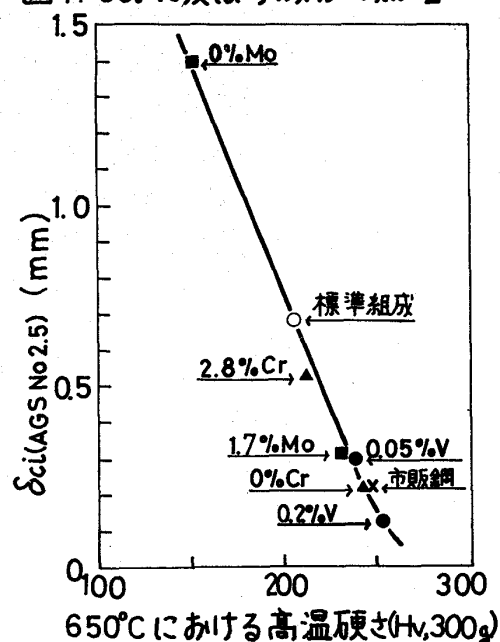


図2. δ_{ci} (AGS No.2.5)と高温硬さの関係

表1. 成分の割れ感受性増大係数

係数	Cr	Mo	V(%)	
			≤0.05	>0.05
a_i	-0.3	0.8	12	1.2
a_i (AGS No.2.5)	-0.3	0.8	8.0	1.3