

# (285) 焼もどし脆性におよぼす合金元素の影響 (2¼Cr-1Mo鋼の焼もどし脆性に関する研究-第2報-)

新日本製鐵株式会社 製品技術研究所

金沢正午, 門 智

乙黒靖男○塩塚和秀, 橋本勝邦

## 1. 緒言

前報と同様に、焼もどし脆化の少ない直脱リアクター用2¼Cr-1Mo鋼の成分系を確立する目的で、焼もどし脆化特性におよぼす基本元素の影響を検討した。従来1~2の基本元素について、その量を増すと焼もどしによる靱性劣化が大きくなることが指摘されており、基本元素の成分効果には脆化防止と強度、特に高温強度確保の点で相反した傾向があると考えられる。そこで脆化および強度に対する影響を量的に比較検討した。また焼もどし脆化に対する細粒化元素Al, Ti, Nb, Teの影響について調べた。

## 2. 実験方法

供試鋼は表1に示す基本組成の下に、C, Si, Mn, Cr, Moをほぼ規格値内で変動させたもので、大気中の高周波炉で9種類を溶製した。

試験材は鍛伸後、表2の熱処理を施し、機械的性質を調査した。

表1 供試鋼の化学成分

成分%	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	Al	N
基本組成	0.150	0.26	0.52	0.007	0.006	0.15	0.15	2.19	0.95	<0.002	0.0100
成分変動範囲	0.085	0.15	0.25	-	-	-	-	1.90	0.85	-	-
	0.170	0.55	0.55	-	-	-	-	2.50	1.05	-	-

表2 熱処理条件

焼準	焼入れ	焼もどし	応力除去焼鈍	備考
930℃×2hr 空冷	930℃×2hr (800→400℃)	60℃/分 665℃×5hr	690℃×29hr	板厚120~ 150mm相当
T.P. = 20.7				

焼もどし脆化の評価方法はStep Cooling脆化処理前後で、2%Vノッチシャルピー衝撃試験を行ない、靱性の変化を求める方法によった。衝撃試験後、走査型電顕で破面観察を行なった。

## 3. 実験結果

- 供試鋼の成分範囲ではC, Si, Mn, Cr, Mo量の増減はSR後の靱性にほとんど影響を与えないが、脆化処理後の靱性はこれらの元素の増加で低下する。即ち基本元素の増加は脆化度を大きくする。
- 合金元素0.01%増加することによる脆化度は図1の表に示すように、CのそれはSi, Mnの約3倍と影響が大きい。Moについても脆化が認められ、Crと同程度でSiの約½である。図1は基本組成をベースにこの係数から供試鋼の脆化度を計算し、実測値と対比させたものであるが、よい相関があり、脆化度の度合を示している。
- 合金元素の添加による高温引張強さσ<sub>B</sub>(450℃)の増加率が大きい元素は脆化度も大きく、σ<sub>B</sub>(450℃)増加率の元素間の比率は脆化度係数のそれと極く近似している。従って脆化度の少ない鋼は高温強さも低くなる傾向にあるため、基本元素による脆化度の低減は強度との兼ね合いとなる。
- 細粒化元素の添加によって脆化度は小さくなり、オーステナイト粒径と対応している。
- 脆化度と脆性破面中の粒界破面率により対応があり、脆化度が大きい鋼は粒界破面率が大きであった。

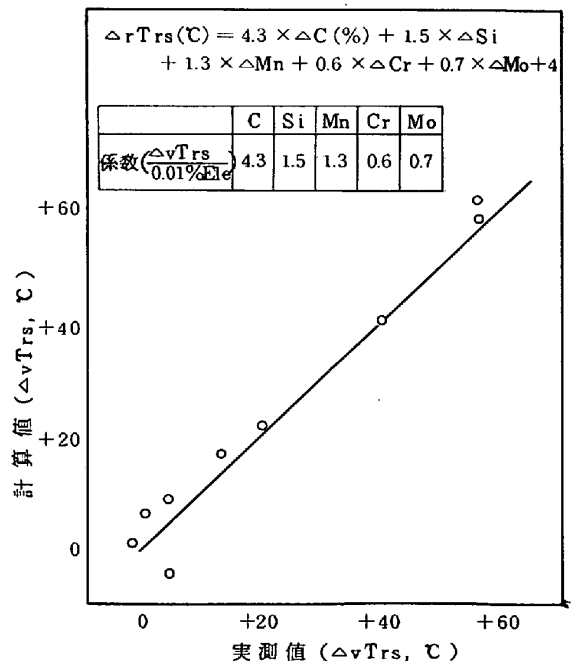


図1 脆化度におよぼす成分含有量の影響