

東京大学工学部

工博 藤田利夫

(株)日本製鋼所

工博 大西敬三

塚田尚史 ○楠橋幹雄

1. 緒言 原子炉用鍛鋼である ASTM A508 Cl.3 鋼は偏析傾向の強い鋼種であり、大型鋼塊においては著しいミクロ偏析を生じる場合がある。このような偏析部はマトリックスとの間に極端な組織差、硬度差を生じ、その結果として水素系欠陥の発生、機械的性質や溶接性の低下などの悪影響が考えられる。したがって、偏析部の諸特性を的確に把握することが重要であるが、今回はその基礎的な検討として、偏析の実態調査ならびにその熱処理特性——特に残留オーステナイトの挙動に関する調査を行なった。

表 1. 供試材の化学成分 (wt%)

No.	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Al
A	.19	.22	1.35	.009	.010	.70	.12	.56	.005
B	.17	.24	1.31	.008	.010	.72	.10	.55	.016
C	.29	.32	1.96	.010	.012	1.00	.32	.99	.005
D	.28	.37	1.98	.010	.012	1.01	.33	.96	.011

2. 実験方法 偏析の実態調査には大型製品の偏析部を用い、組織、硬さ、成分分布などを調査した後、1300℃で100時間の加熱を行ない拡散焼鈍の効果についても検討した。また、マトリックスおよび偏析部相当成分系(表1)の小型鋼塊を用い、変態特性、残留オーステナイトの安定化と分解、結晶粒成長挙動の調査を行なった。

3. 実験結果 (1)主要合金元素はいずれも偏析しており、拡散焼鈍によっても十分な均一化は望めない。(2)偏析部はかなりの粗粒となるが、偏析成分系の結晶粒成長挙動(図1)をみると、Al添加の有無に関わらず粒成長は抑制される傾向にあり、粗粒の原因は成分のみの問題ではない。(3)偏析成分はマトリックスより変態が遅れ、しかも完了せず未変態オーステナイトが残留する。その量はオーステナイト化温度からの冷却速度が遅くなるにしたがつて多くなる(図2)。(4)この残留オーステナイトは非常に安定であり、サブゼロ処理や低温焼もどし処理によっても完全には分解しない(図3)。(5)残留オーステナイトの挙動と結晶粒度の間には相関が認められ、残留オーステナイトの存在が変態による細粒化を妨げ、偏析部の粗粒の原因となつていとも考えられるので、この点についても検討した結果を報告する。

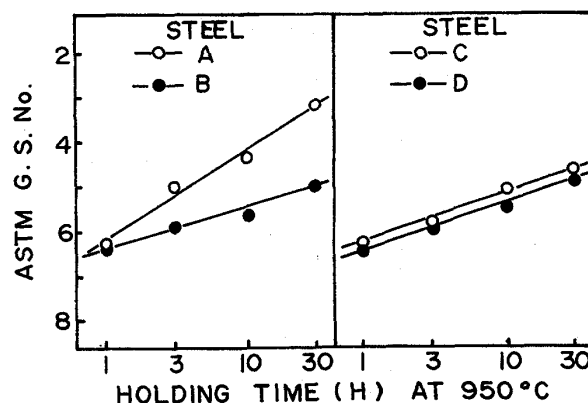
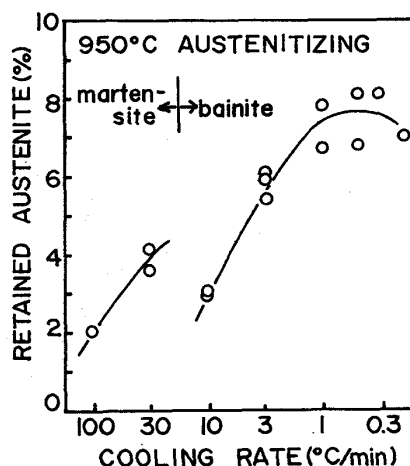
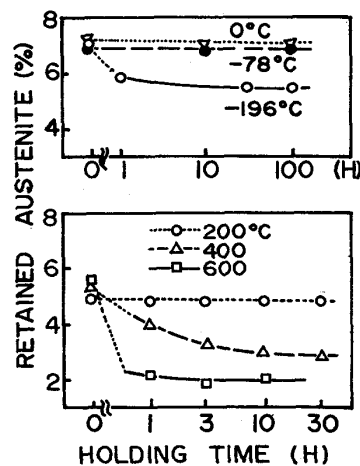


図 1. 結晶粒成長挙動

図 2. 冷却速度と r_R 図 3. r_R の分解