

(612) 二相ステンレス鋼の相変態と高温変形

名古屋大学工学部

細井祐三
國光誠司
各務嘉見

1. 目的 フェライトとオーステナイトの混合組織からなる二相ステンレス鋼は、その優れた靱性や耐食性のために、最近問題になりつつある厳しい採油環境、すなわち深井戸化や硫化水素露田気にも対応できる材料の一つとして、その用途を広げている。しかし、この二相ステンレス鋼は熱処理、溶接など高温での相安定性に注意をはらう必要があり構成相の変化は機械的性質や耐食性などに影響を及ぼすことが考えられ、従来から検討が加えられているが、そのほとんどが静的(固定された)相構成についてのものであり、動的な相構成すなわち、 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態中での、それらの評価については少ない。そこで本研究では、25Cr-6Ni鋼をベースにMo量を変化させた試料を溶製し、その恒温変態挙動を調べその結果より、 α 単相、 $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態中、平衡 $\alpha-\gamma$ 共存域で高温引張試験を行ない、相変化と高温変形との関連について検討した。

2. 実験方法 本実験に使用した試料の化学組成をTABLE-1に示す。これらの試料を1250°Cで溶体化処理後、650°C~700°Cの範囲で、 $\alpha-\gamma$ 恒温変態に及ぼすMoの影響を検討した。

Table 1 Chemical Compositions

	Cr	Ni	Mo	C	Si	Mn	Al
A	23.82	6.90	-	-	<0.05	<0.01	0.010
B	25.22	7.07	1.63	0.005	<0.05	<0.01	0.014
C	24.71	6.82	3.00	-	<0.05	<0.01	0.015

(wt%)

次に650°Cで、 α 単相、 $\alpha-\gamma$ 変態中、平衡 $\alpha-\gamma$ 共存域で歪速度 $10^{-3} \sim 10^{-5} S^{-1}$ の範囲で高温引張試験を行ない、変形挙動に及ぼす構成相、 $\alpha-\gamma$ 変態、Mo、歪速度の影響を評価した。なお、引張試験片は、いずれも恒温変態に先行する溶体化処理のため、フェライトが約7000 μm の粗粒となっている。

3. 実験結果 本実験に用いたSteel A, Steel B, Steel Cの恒温変態図をFig. 1に示す。変態曲線は、すべての試料でCカーブをなし、ノーズの位置は800°C~850°Cにある。Moの添加はオーステナイト相析出の潜伏期間を長くし、同時に700°C~900°Cの範囲での長時間の焼鈍により γ 相を析出させる。またオーステナイト相析出挙動をJohnson-Mehl式で整理すると成長指数は7~2の値をとった。Moの添加及び歪速度の増加は流動応力の上昇をもたらすことを確認した。高温引張試験の応力-歪線図の一例をFig. 2に示す。高温変形中に $\alpha \rightarrow \gamma$ 変態が起こると平衡 $\alpha-\gamma$ 試料にくらべて流動応力が減少し伸びが増加し、歪速度感受性指数 m の増加が見られた。

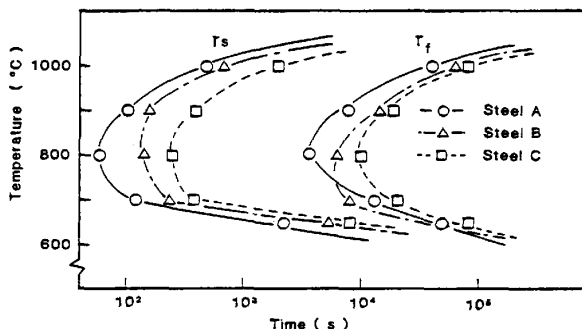


Fig.1 Isothermal T.T.T. diagram

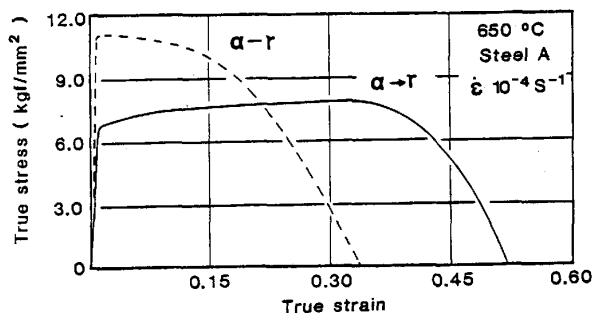


Fig.2 Stress-strain curve of steel A