

(282) マルエージ鋼の繰返し熱処理による前γ粒の細粒化

金属材料技術研究所

○中 天 興 三 河 部 義 邦  
京 木 政 一

1. 緒言

18Ni マルエージ鋼の延性は前γ粒の粗粒化に伴ない減少することが知られており、特に強度水準の高いものほど著しい。粗粒化した前γ粒を細粒化する方法としては、加工と熱処理を組合せた方法のほかに、最近α<sub>2</sub>の繰返し加熱冷却の熱処理のみによる方法が報告されている。著者らは250ksi, 300ksi および350ksi級18Ni マルエージ鋼ならびに400ksi級マルエージ鋼について繰返し熱処理による細粒化を試みたところ、鋼種によって細粒化の度合は非常に異なることがわかった。そこで本報では、上記4鋼種のほかに、Ni, Co およびMo量を変えた鋼種について同様な熱処理を行ない、細粒化におよぼす化学成分の影響を検討した。

2. 実験方法

Ni, Co およびMo量を変えた鋼種は、α<sub>2</sub>単相が得られる成分系を選び、これらを表1に示す。250~400ksi級マルエージ鋼の4鋼種および表1に示した鋼種はすべて1250℃×2時間→水冷後液体窒素温度でサゲゼロ、の溶体化処理を行ない、前γ粒径を粗大化させ、供試材とした。繰返し熱処理は、供試材より切出した10×10×5mmの試料を850~1050℃の所定温度に設定したソルトバス中に浸漬し、所定温度に到達してから2分保持後水冷し、さらに液体窒素温度で10分サゲゼロし、これを1回の繰返しとした。繰返し回数は所定温度につき、1回および5回とし、一部の試料には10回の繰返しを施し、組織観察を行なった。

3. 結果

すべての鋼種について、繰返し熱処理により前γ粒は細粒化し、繰返し回数が多いほど細かくなるが、5回以上では細粒化効果が飽和する傾向にある。また細粒化の最適加熱温度は鋼種によって異なる。

4鋼種のマルエージ鋼では、Moの少ない350ksi級が最も細粒化し前γ粒径約10μm が得られ、ついで250ksi級と300ksi級は同程度、Moを多く含む400ksi級が最も細粒化しにくい。

表1中の丸印は5回の繰返しにより得られた細粒化の度合を表わしたもので、大きい丸印ほど細粒化したことを示している。高Ni側では、Co量の増加とともに細粒化が著しく、Mo量の増加は細粒化の最適加熱温度を高め、細粒化しにくくする傾向が認められる。

一方、低Ni側では、一様に細粒化し、Co量およびMo量はそれほど細粒化に影響をおよぼさないが、Moの多いものはこの処理中に析出が生じる傾向が強い。Coを規率にしてNi量の影響をみると、低Co側ではNi量の減少とともに細粒化し、高Co側ではNi量の多少にかかわらず、一様に細粒化する。

表1. 細粒化におよぼす化学成分の影響

	5Ni		10Ni		15Ni	
	5Mo	10Mo	5Mo	10Mo	5Mo	10Mo
5Co	—	—	—	—	○	○
10Co	○	○	○	○	○	○
15Co	—	—	—	—	○	○
20Co	—	—	—	—	○	○
25Co	○	○	○	○	○	—
30Co	—	—	—	—	○	—

(数字は重量%, 目標成分を表わす)