

(161) 18%Cr-8%Niステンレス鋼中の非金属介在物の性状と製品の曲げ性との関係

日本ステンレス(株) 直江津 高橋市朗, 栗 豊幸
○吉田 毅

I. 緒言 18%Cr-8%Niステンレス鋼は, 18%Crステンレス鋼に比べると, その延性が非常に優れているので, 曲げ性に関しては, これまで, あまり関心が持たれていなかった。しかしながら, 18%Cr-8%Niステンレス鋼といえども, 加工条件等によっては, 曲げ割れを生ずることがしばしば経験されている。

本報では, 18%Cr-8%Niステンレス鋼について, 酸化物系非金属介在物(以下酸化物と略称)と硫化物系非金属介在物(以下硫化物と略称)が同時に鋼中に存在した場合の, これらの性状と最終製品の曲げ性との関係について検討した。尚, 本実験では, 酸化物及び硫化物について, 高温に加熱した場合の分解や凝集等の現象を調べることを目的として, 製造工程中(鋼塊の鍛造終了後の時期)において素材を高温に長時間(1270°C×3hr)加熱した場合と, しかる場合とも比較検討した。

II. 実験方法 供試鋼塊(5kg平型)は表1に化学組成を示した8試料である。即ち, Low-Si Series は, Si: 0.35% 狙いのもので, 酸化物の種類はCr-galaxite (MnO·Cr₂O₃)に制御したSeries である。また, High-Si Series はSi: 0.70% 狙いのもので, Mn-silicateに制御したSeriesである。更に, S含有量の狙いは, それぞれのSeriesで0.010, 0.015, 0.020, 及び0.030%の4種類とした。

最終製品(0.8mm厚)の製造工程としては, 下に略記した如くである。

表1 供試鋼塊の化学組成(%)

Series	試料No	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni
Low-Si	1	0.06	0.37	1.26	0.021	0.010	18.49	9.23
	2	0.06	0.36	1.15	0.022	0.015	18.04	9.37
	3	0.06	0.35	1.26	0.020	0.020	18.38	9.21
	4	0.06	0.33	1.13	0.020	0.028	18.37	9.21
High-Si	5	0.06	0.69	1.24	0.018	0.006	18.52	9.17
	6	0.06	0.71	1.27	0.019	0.014	18.50	9.21
	7	0.07	0.70	1.17	0.020	0.020	18.42	9.24
	8	0.07	0.71	1.17	0.021	0.028	18.42	9.23

溶湯(50kg) ← 鋼塊(5kg) — 鍛造 — 加熱処理(1270°C×3hr) — 熱間圧延 — 冷間圧延 — 最終製品(0.8mm厚)

III. 実験結果

- (1). 地金中のS含有量の増大は必然的に鋼中に存在する硫化物の量を増大せしめる。これらの硫化物は熱間圧延及び冷間圧延によってStringer状の形態をとる傾向が極めて強く, その結果として製品板の曲げ性を急激に劣化せしめる。したがって, S含有量の制御は曲げ性改善のための重要な対策の一つである。
- (2). 地金中のSi含有量及びMn含有量を適当に制御することによって, 鋼中に存在する酸化物をCr-galaxiteあるいはMn-silicateに制御することができる。Mn-silicateは, 熱間圧延に際しては粘性的変形を, また冷間圧延によっては連鎖状に破碎され, 最終製品においては圧延方向に平行に直線的配列の傾向が強くなり, 曲げ性に悪影響を及ぼす。これに対して, 酸化物をCr-galaxiteに制御した場合には, この様な直線的配列の傾向は極めて弱く, 曲げ性に対しては有利である。
- (3). 更に, 上記の様に酸化物の種類をCr-galaxiteに制御した場合には, 加工に際しての硫化物の自由な変形を阻害し, Stringer状の性格を緩和せしめ, 最終製品の曲げ性を良好せしめる。これは, 硫化物中にCr-galaxiteの微粒子を包含しているためと考えられる。
- (4). 熱間加工に際しての加熱温度を1270°C程度の比較的高温にすることは, 硫化物あるいはMn-silicateなどの酸化物を凝集, 球状化せしめるが, この効果は, 熱間圧延あるいは冷間圧延等の加工工程が進むにつれて急速に消失し, 最終製品においては, ほとんどその効果を認めることができない。