

(132) SUS316 と SUS310S ステンレス鋼連铸スラブの铸造割れと熱間加工性改善

新日本製鐵 光製鐵所 ○竹内英麿, 若松道生
松村省吾

1. 緒言

連続铸造によつて SUS316 および SUS310S 高合金ステンレス鋼鋼板を製造する場合に、铸片の表面割れ、内部割れなどの铸造割れ欠陥および铸片の熱間加工割れによる鋼板表面欠陥が発生する場合がある。SUS316 と SUS310S ステンレス鋼铸片に発生した铸造割れの実態および铸造組織の熱間加工性改善試験結果を報告する。

2. 試験方法

1) 铸造割れの実態調査; 垂直型スラブ連铸機によつて铸造された铸片(スラブサイズ 130×1000~1250mm)を対象とし、铸造割れ部のマクロ、ミクロ組織観察と EPMA 分析を行った。

2) 铸造組織の熱間加工性改善; 連铸スラブと真空溶解炉で溶解した 45kg 角型鋼塊を供試材とし、铸造組織の熱間加工性におよぼす添加元素(REM, B, Ca, S と Cu)の影響と柱状晶、等軸晶組織の影響を調査した。なお熱間加工性は、熱間捻回試験と熱間衝撃試験により評価した。

3. 試験結果

1) 铸造割れの実態調査結果(写真-1)

a) 縦割れは铸片凹み部に生成し、パウダーを伴っていることから、モールド溶融パウダーが過剰に流れ込み凝固殻の成長が遅れ引張応力が集中する結果、発生するものと考えられる。b) 内部割れは短辺部近傍のみに発生し、 δ 相、炭化物、 σ 相および MnS などの析出相を伴っており、2次冷却不均一により生じた応力によつて、短辺部凝固殻のデンドライト間が割れ、濃厚溶質溶鋼が吸引されて生成したものであると考えられる。

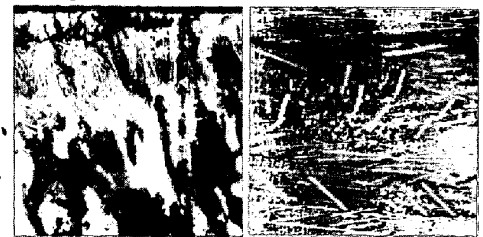


写真-1. 代表的な铸造割れ(×5)
a) 縦割れ b) 内部割れ

2) 铸造組織の熱間加工性改善

(1) 添加元素の影響(図-1, 2); 試験した添加元素 REM, B, Ca, S と Cu の 5 元素の中で REM の改善効果が最も大きく、圧延材と同程度まで著しく改善され、その最適鋼中残留量は[S]との関連で決まり、 $REM/S \approx 5$ であることがわかった。REM 添加による熱間加工性の改善は、 $REM/S=5$ で MnS が高融点の RE-Oxysulfide に完全に变化し高温における赤熱脆性を防止するためであると考えられる。過剰 REM による加工性の劣化は、RE-Oxide による汚染と Ni-RE 化合物の生成によるものと推定される。

(2) 铸造組織の影響(図-3); 铸造組織微細化の熱間加工性改善効果は鋼種により差があり、等軸晶径、

ミクロ偏析および 2 次相との関連で評価することが必要である。

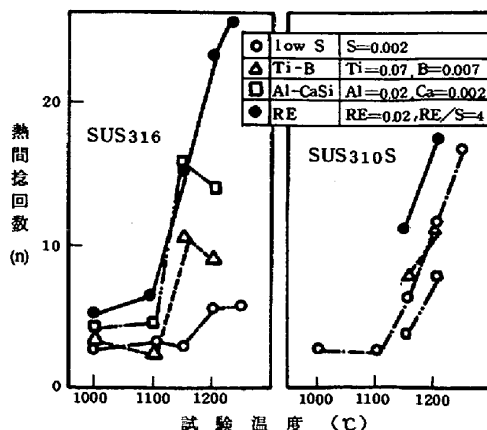


図-1. 熱間加工性におよぼす添加元素の影響

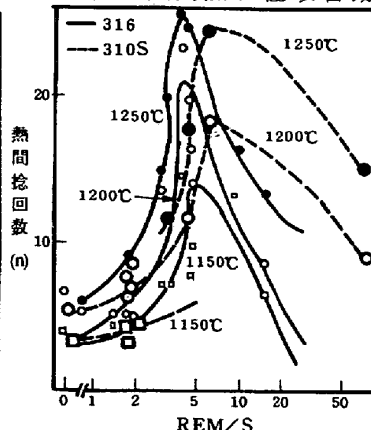


図-2. REMの熱間加工性改善効果

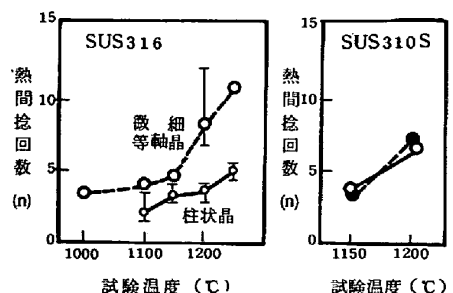


図-3. 熱間加工性におよぼす铸造組織の影響