

(366) オーステナイトステンレス鋼塊の熱間圧延による組織変化の観察

日本金属工業 相模原製造所 研究部 木下凱雄 中川耕作

1. 緒言 鋼塊の鑄造組織は熱間圧延工程で破壊され再結晶粒からなる加工組織へ変化していくが、このような鑄造組織の熱間圧延による破壊過程については報告例も少なく明らかになっていない。本報告ではオーステナイトステンレス鋼の代表的な鋼種である18-8(304)と25-20(310S)鋼の連鑄スラグの柱状晶部分より切り出し試料について熱間圧延を行い、熱間圧延条件による変形挙動や再結晶挙動がどのような影響を受けるかを観察した。

2. 実験方法 SUS304とSUS310Sの連鑄スラグの柱状晶部分から試料を切り出し柱状晶と直角方向に熱間圧延を行った。圧延温度を1250, 1150, 1000, 800℃の4条件とし、圧下率は10~50%まで10%おきに変化させ、1パス圧延後直ちに水冷して圧延直後の組織を観察した。また1パス圧延後各圧延温度に保持し再結晶の進行速度を調査した。試料は圧延前に予め1250℃×3時間の均熱処理をほどこしたが、一部試料は均熱処理をほどこさず圧延を行った。

3. 実験結果

(1)熱間圧延時の変形挙動の観察: 熱間圧延による内部組織の変化状況については主にデンドライトパターンの変化を利用して観察できる。圧下率20%までは圧延温度に拘らず変形はほぼ均一に行われるが、圧下率30%程度から変形帯の発生が観察される。さらに圧下率が大きくなると、圧延表面の固着摩擦領域より内側の部分に変形帯の発生が多く見られ、圧下率の増大と共に厚さ方向の不均一変形が顕著になってくる。これらの関係は800~1250℃の範囲では温度の影響はあまり見られず、圧下率でほぼ決ってくるようである。

(2)熱間圧延後の再結晶進行の観察: 熱間圧延直後の再結晶状況と圧延温度、圧下率との関係を表-1に示す。304, 310S共に1000℃以上で再結晶粒の生成が見られる。1150, 1250℃では再結晶粒は鑄造時の粒界に優先して生成し、圧下率が大きくなって変形帯が発生すると変形帯の部分にも再結晶粒の優先生成が見られる。1000℃では鑄造時の粒界での再結晶粒の優先生成はほとんど見られなくなり、再結晶粒は主に変形帯に優先生成するようになる。800℃では再結晶粒の生成は見られない。図-1に熱間圧延後圧延温度に保持した場合の再結晶進行のアレニウスプロットを示す。310Sのような高合金鋼は304に比べ再結晶の進行が著しく遅れていることが明瞭に示されている。

表-1 304, 310Sの熱間圧延直後の再結晶状況

(a) 304の場合						(b) 310Sの場合					
圧下率	10%	20%	30%	40%	50%	温度	10%	20%	30%	40%	50%
1250℃	0(10)	0(50)	0(90)	0(100)	0(100)	1250℃	0(5)	0(5)	0(70)	0(100)	0(100)
	<1	6	29	57	100		<1	2	9	33	45
1150℃	0(<1)	0(5)	0(20)	0(80)	0(100)	1150℃	0(<1)	0(<1)	0(5)	0(90)	0(100)
	<1	1	8	12	36		<1	<1	5	7	22
1000℃	—	0(<1)	●	●	0(<1)	1000℃	—	X	●	0(<1)	●
	—	<1	<1	<1	2		—	X	<1	<1	<1
800℃	—	X	X	X	X	800℃	—	X	X	X	X

○ 粒界からの再結晶
● 変形帯からの再結晶
× 再結晶せず
()の数字は鑄造時の粒界の何%が再結晶しているかを示す。
各欄下の数字は全体の再結晶率を示す。

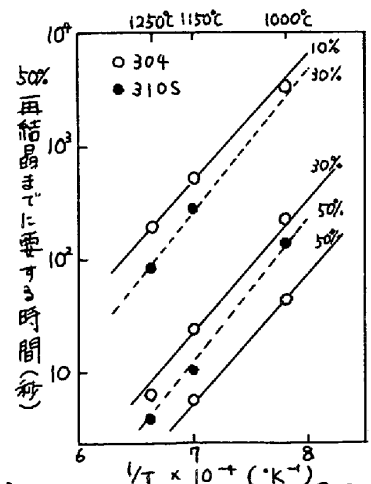


図-1 304, 310Sの再結晶過程のアレニウスプロット