

(599) 140^T鋼塊から製造した極厚347ステンレス鍛鋼の内部性状 (大型ステンレス鋼の製造法に関する研究—第2報)

(株) 日本製鋼所 大西敬三 手代木邦雄 ○岡本雅道
塚田尚史 鈴木 公明 佐藤育男

1. 緒言 347 ステンレス鋼の製造に関しては、組織の均一性、機械的性質、耐食性および超音波透過性など製品の大型化に伴う種々の問題がある¹⁾。本報告では、再結晶挙動および耐食性などに関する基礎試験結果について述べるとともに、それらの知見を基に製造された極厚 347 ステンレス鍛鋼の内部性状について報告する。

2. 基礎試験 304 鋼に 0.14wt.% の Nb を添加し (304Nb 鋼)、再結晶挙動に及ぼす Nb の影響を調べた。図 1 に示すように、304Nb 鋼は熱間加工中では加工率 40% を与えてもあまり微細化されず、溶体化時に著しく微細化されている。さらに、溶体化後の結晶粒は熱間加工率の増加に従い微細化されており、粒成長開始温度は低温側に移行している。これらのことから、347 ステンレス鋼の結晶粒度調整では、熱間加工時の歪を溶体化時まで蓄積させ、残存歪量に応じた溶体化条件を選定することが必要である。熱間加工上の問題としてはさらに鍛錬成形比があり、圧縮成形比 (対数歪²⁾ が負) の増加は延性の低下を招く。したがって、製造に際しては、個々の製品形状に即した鋼塊形状の選定と熱間加工工程の組み立てが重要となる。

表 1 は製品が極厚化された場合を想定し、耐食性に及ぼす結晶粒度ならびに溶体化後の冷却速度の影響を調べた結果であるが、いずれの条件下においても良好な耐食性を有することが確認された。

3. 極厚 347 ステンレス鍛鋼の内部性状 種々の基礎試験結果に基づき、140^T 鋼塊による極厚鍛鋼品 (最大製品肉厚 538mm) の製造を行なった。その内部性状について、引張試験、クリープ試験、結晶粒度測定 (表 2) および粒界腐食試験 (表 3) を実施したが、いずれも良好な結果が得られた。

4. 結言 140^T 鋼塊を用いた極厚 347 ステンレス鍛鋼の製造に際し、溶体化時の再結晶に必要な歪量の蓄積、対数歪を考慮した熱間加工工程の組み立て、および適正溶体化条件の選定を行ない良好な内部性状を得ることができた。

文献 1) 大西ら; 鉄と鋼 66 (1980) S1170

2) 小野寺ら; 鉄と鋼 66 (1980) S960

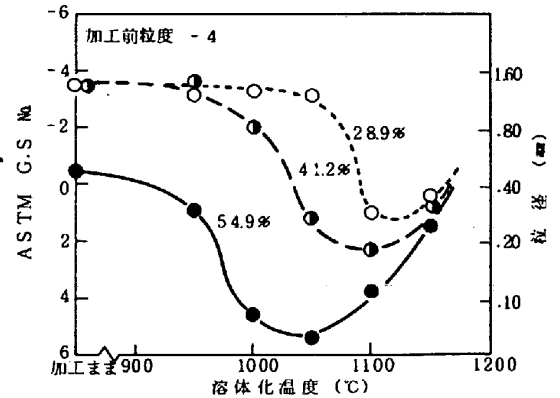


図 1. 304Nb 鋼の再結晶挙動

表 1. 347 鋼の耐粒界腐食性におよぼす溶体化温度、冷却速度の影響

溶体化条件	冷却速度 (°C/min)	試験方法		
		ASTM A262 A-METHOD	ASTM A262 E-METHOD	DIN 50914
1070°C × 10H	70	STEP	○	○
	5*	STEP	○	○
1150°C × 10H	70	STEP	○	○
	5*	STEP	○	○

○: 割れなし * 水冷時 500mm 厚中心部相当

表 2. 極厚 347 鍛鋼の結晶粒度分布

採取位置	試料番号				
	#1	#3	#5	#7	#9
0/4t	2.1	3.6	2.5	3.7	3.8
1/4t	2.4	2.6	2.5	2.2	2.9
1/2t	1.7	2.3	2.3	2.5	2.1
3/4t	2.5	2.4	1.7	2.4	2.9
4/4t	2.1	1.7	2.1	3.1	2.4

表 3. 極厚 347 鍛鋼の腐食試験結果 (DIN 50914)

採取位置	試料番号								
	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9
0/4t	-	-	-	-	-	-	-	-	○
1/4t	-	-	-	-	-	-	-	-	○
1/2t	○	○	○	○	○	○	○	○	○
3/4t	-	-	-	-	-	-	-	-	○
4/4t	-	-	-	-	-	-	-	-	○

○: 割れなし