

(株) 日本製鋼所室蘭製作所 工博 大西敬三 石黒 徹 楠橋幹雄  
工博 塚田尚史 鈴木公明 ○ 佐藤育男

**1.緒言** 原子炉圧力容器のインターナル部材として、板厚550mm径5000mmにおよぶ極厚大型鍛鋼ディスクが304および347ステンレス鋼で製造されている。これらディスクは、均一な組織と機械的性質、耐食性およびUT透過性が要求されている。本報では主として再結晶挙動、強度、超音波透過性の基礎試験結果を述べるとともに、極厚ステンレス鋼鍛鋼ディスクの製造について報告する。

**2.基礎試験** 熱間加工ならびに溶体化処理条件の決定のため、304、347ステンレス鋼の静的、動的再結晶挙動を調べた。30%の冷間加工を与えたのち再加熱して求めた静的再結晶挙動の結果は、1次再結晶は304、347鋼ともに900~950℃で開始し、2次再結晶は304鋼が1000~1050℃で、347鋼が1100~1150℃である。図1に各種の温度および歪速度で304鋼の単軸引張試験を実施し、破断後急冷して組織観察を行なった結果を示す。鍛造の歪速度は $10^{-1} \sim 10^0 \text{ sec}^{-1}$ と考えられるが、この領域では1050~1100℃が動的再結晶温度であることが示されている。

オーステナイト系ステンレス鋼の強度はC、Nなどの成分、結晶粒径、溶体化処理後の冷却速度の影響を強く受ける。図2に304鋼を1050℃×1hr溶体化処理後各冷却速度で冷却したのち、行なった引張試験の結果を示す。引張強さはほとんど変化しないのに対し、0.2%降伏強さは冷却速度の影響が著しい。冷却速度は製品形状によって決定されるため、厚肉材内部での強度低下はある程度まで避けられないので、成分選定と結晶粒の微細化により補う必要がある。

**3.大型ディスクの製造** 超音波透過性の観点から結晶粒の微細化と同時に整粒化が重要である。実製品の熱間加工および溶体化処理工程における結晶粒の挙動は、動的再結晶と静的再結晶の組合せにより支配される。図3に熱間加工および溶体化処理工程における結晶粒調整に対する製造上の概念を示す。

**4.結言** 極厚大型鍛鋼ディスクの製造においては、均一な性質を確保するために熱間加工および溶体化処理工程における加工熱処理的取扱いを考慮する必要がある。304および347ステンレス鋼ディスクのいずれも、均一な結晶粒が得られ、良好なUT透過性を示した。

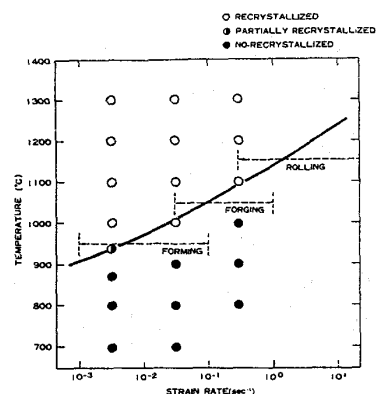


図1 Dynamic Recrystallization Behavior of Type 304 Stainless Steel

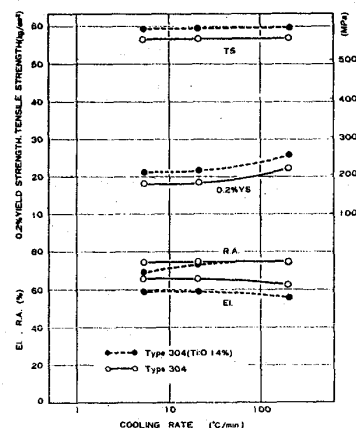


図2 Effect of Cooling Rate from Solution Treating Temperature on 0.2% Yield and Tensile Strengths for Type 304 Stainless Steel

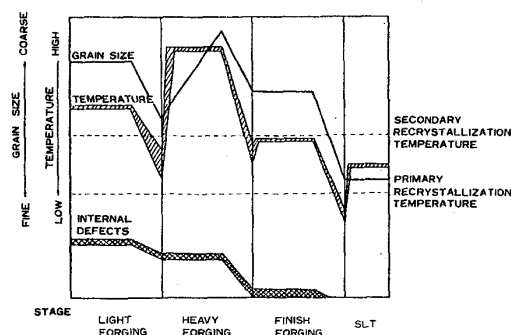


図3 Philosophy of Forging and Solution Heat Treatment