

(494) 逆変態によるオーステナイトステンレス鋼の結晶粒微細化

九州大学 大学院
九州大学 工学部

○谷本征司
高木節雄, 徳永洋一

I 目的

すでに著者らは、 $\alpha' \rightarrow \gamma$ 逆変態を利用して準安定オーステナイト組織の超微細化を行い、約70 kg/mm²の高い耐力を得ることに成功している⁽¹⁾。またこの超微細粒を得るには、(1)冷間加工で完全にマルテンサイトに変態する、(2)比較的低い温度で完全にオーステナイトへ逆変態する、(3)逆変態オーステナイトのMs点が室温以下にある、という3つの条件を具備すべきことわかっているが、これらを満足する成分域についてはまだ明確にされていない。

本研究は、Cr-Ni系鋼種で上記の条件を満足する組成域を求めたのち最適鋼種を決定し、逆変態挙動ならびに粒の微細化機構を調査し、オーステナイト鋼の強化に関する基礎的知見を得ようとするものである。

II 実験方法

12~18%Cr, 9~13%Niを含む種々の鋼を真空溶解し、最終的に15.66%Cr-9.94%Ni-0.003%C-0.004%N鋼を選定した。インゴットは、1200°C-1丸の均質化焼鈍後、熱間および冷間で所定の寸法まで圧延したのち、950°Cで30min.溶体化処理後空冷して種々の実験に供した。

III 結果および考察

本研究室ではFig. 1の加工熱処理に示すように、前回の結果⁽¹⁾をもとに、冷間加工率を90%、逆変態処理を600°C 10min.と決定した。Fig. 1の(1),(2)および(3)は、上記の3条件をそれぞれ満足していない領域で、図中の3角形の内部でのみ逆変態した微細なオーステナイト単相組織が得られる。これより、 γ_R 領域が拡張した場所に位置する15.5Cr-10Ni鋼を選定した。Fig. 2の(a)図は、冷間加工に伴うマルテンサイト量の増加挙動を示したもので、溶体化処理後の組織は不安定で、約50%の加工で80%程度の変態が完了し、約80%の加工率でほぼマルテンサイトに変態してしまう。(b)図は、それぞれの加工率で冷延後、逆変態処理したときの0.2%耐力の変化を示している。伸びは、22~27%、引張強度は、80~90 kg/mm²で加工の影響が少ないが、0.2%耐力は、2段階の変化を呈している。はじめの耐力の増大は、冷延過程で α' へ変態していない未変態オーステナイトの加工硬化に起因し、逆変態によるオーステナイト量が80%をこえる領域(加工率60%以上)では、粒の微細化により耐力が増大しているものと考えられる。この結果、90%冷延材では、約70 kg/mm²とSUS304鋼の3倍程度の高い耐力が得られた。

(1)高木節雄, 谷本征司, 徳永洋一: 日本金属学会シンポジウム講演予稿(1984, 10月), 162

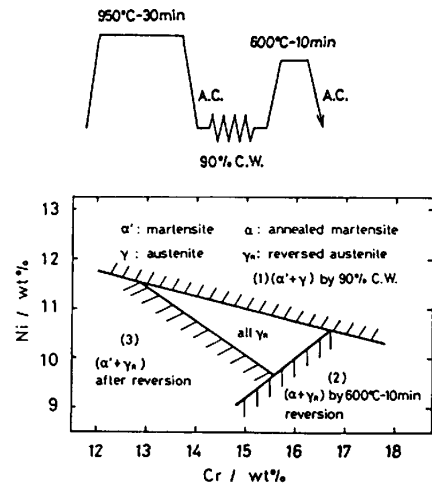


Fig.1 Composition region in Fe-Cr-Ni alloy where super grain refining is performed by $\alpha' \rightarrow \gamma$ reversion.

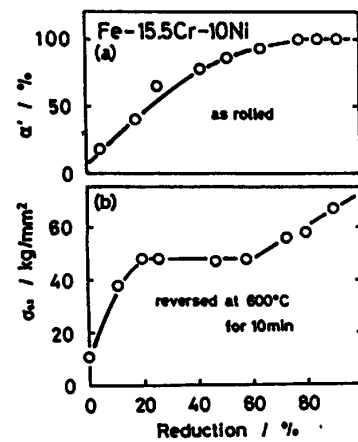


Fig.2 Change in α' martensite content by cold rolling (a) and 0.2% proof stress after reversion (b).