

(309) ニオブ鋼の加工特性

東京大学工学部 五弓勇雄 木原諒ニ  
岸輝雄 ○細井信彦

1. 緒言

炭素鋼に微量のニオブを添加して得られる機械的性質の改善は、結晶粒の微細化とニオブ炭窒化物の分散析出によって説明される。分散析出を説明するオーステナイト中へのニオブの固溶に關しては各方面で詳しい検討がなされてゐる。本実験ではオーステナイト化条件および冷却条件が固定されたニオブ及びその析出におよぼす影響を、ひずみ時効効果、温間加工効果、焼戻し二次硬化などの変形抵抗、硬度の測定を通じて明らかにし、同時に温間加工への応用の可能性を考えてみた。

2. 供試材

熱間圧延材から取り出したもの

C	Si	Mn	P	S	Cu	Nb
0.17	0.06	1.10	0.011	0.015	0.17	0.04

3. 結果

Fig. 1 に示すような加工熱処理をした材料で、焼戻し二次硬化による硬度の上昇は、オーステナイト化熱処理後熱間加工をほとんどしない場合①が最も大きく、次が加工直後空冷したものであり、加工後同温度に1分間保持したものは最も小さくなっている。なお上記の3種の熱処理をした試料を温間加工するることによつて得られる変形抵抗の最大上昇量は上記の結果とまったく同じ傾向を示している。又、種々熱処理条件を変化させたものについて冷間加工後低温焼戻しにより歪時効効果を調べたが、その結果は温間加工による強度上昇と対応している。一般に歪時効による強度上昇は固溶ニオブの存在量に支配されるから、熱間加工によりオーステナイト中でかなりの量の固溶ニオブが析出物として消費されてゐると考えられる。また熱間加工及び熱間加工後同温度に1分間保持することによって焼戻し二次硬化、温間加工効果が減少するのは、析出物が転位上へ優先析出する為と考えられる。

以上の結果より、ニオブ鋼に温間加工法を適用する場合その強度上昇は熱処理条件、熱間加工条件に支配されることが明らかであるが、本実験においてビッカース硬度で20~40の強度上昇が得られてゐる。又、温間加工温度領域ではバウシナー効果に伴う軟化が抑えられることが判明したので、応力負荷方向が細かく逆転する整直加工法では大きな強度上昇が期待できるものと思われる。

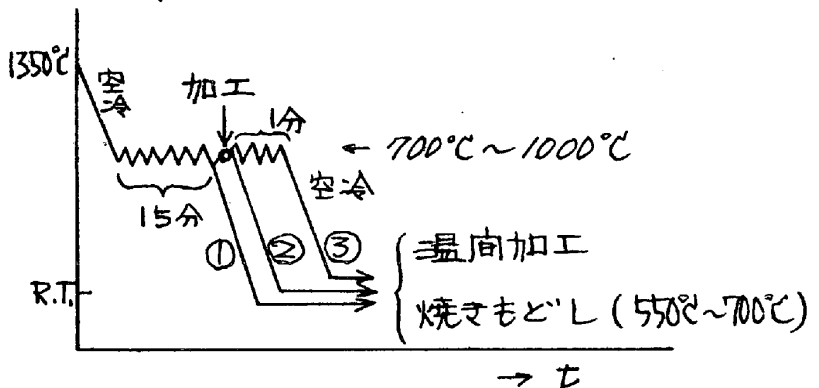


Fig. 1 ほとんどした熱処理および加工