

早稲田大学理工学部

 工 博  
 長谷川 正 義  
 大学院  
 ○ 橋 詰 俊 雄  
 渡 辺 祐 一

## 実験目的

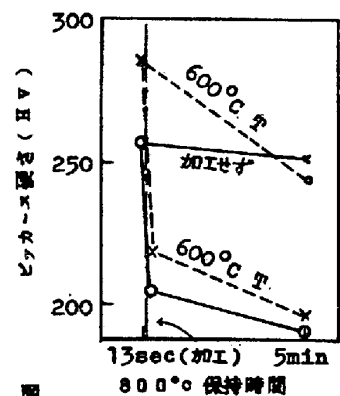
Nb 処理鋼における強化機構は主として微細な Nb 炭 (窒) 化物の析出硬化作用により説明されているが、Nb 炭化物の鋼中における挙動については十分には知られていない。本研究では実験室で真空溶製した Fe-C-Nb 三元合金を用い、高温で分解固溶させた Nb 炭化物の変態温度近傍の恒温保持における析出過程および、この析出におよぼす加工時期の影響を研究した。

## 供試材ならびに実験方法

共存合金元素の影響を除くため真空高周波炉により Fe-0.20C-0.07Nb 三元合金と比較材として Fe-0.20C 鋼を溶製し供試材とした。これを真空焼鈍後 8mm 角に鍛造し、1200°C で 30 分溶体化処理後、650°C または 800°C のソルトバス中に急冷し、6 秒～60 分保持後空冷した。また別にこの恒温保持中に 25% の圧延を短時間に加えた試料を作成し、検鏡、硬さ測定を行い Nb 炭化物の析出および Nb 炭化物析出におよぼす加工時期の影響を調べた。更に上記の処理を施した試料を 600°C で 30 分焼戻しを行い、前記処理における析出の完了、未完了を判定した。なお電子顕微鏡による直接観察も行い、Nb 炭化物析出状態の変化を観察した。

## 実験結果および考察

- 650°C 恒温析出ではおよそ 20 分で析出が終了する。これは変態終了時間とほぼ一致する。Nb 炭化物による析出硬化はほぼ Hv 130 程度である。
- 800°C 恒温保持中、変態前のオーステナイト域で加工を加えると Nb 炭化物の析出硬化作用が著しく失われる。これは加工によりオーステナイト中で Nb 炭化物が析出を開始し変態によって一部 Incoherent 化してその硬化作用を失うものと思われる。(第 1 図参照)
- 650°C の恒温保持中、変態直前の加工は Nb 炭化物の析出を促進するが、フェライトにおける炭化物の Incoherent 化を誘起するまでには至らないようである。
- 650°C での変態中期における加工は、析出硬化量を増加させる。これは Nb 炭化物の析出量、又はその析出分布形態を改善し、その析出硬化作用を増加させるものと考えられる。
- 恒温保持中、変態および Nb 炭化物の析出のほぼ終了した状態で加工を加えると、その後の恒温保持で加工を加えないものに比較して軟化現象が認められる。これは Nb 炭化物の成長が一部生じ、その析出硬化作用を減ずるためと思われる。
- Nb 処理鋼における炭化物の析出については多くの説があるが、転位の存在が析出サイトとして大きな役割を果たすことが確認された。



1 図  
800°C 恒温保持における加工の影響