

鉄合金の高温変形について

電気通信大学 作 井 誠 太
 電気通信大学短期大学部 ○佐 藤 公 子
 電気通信大学 飯 田 凡 雄

1. 目 的

筆者らは多年各種金属の熱間加工（熱間引張に依る）の研究を行なつて来たが、今回はBCCのリムド鋼並びに珪素鋼（1.15% Si, 2.8% Si）を対象とした。高温における変形で有効な加工硬化が与えられる時は、変形後瞬間的に再結晶が重複して、加工硬化の機構それ自身を調べることがむづかしくなる。我々はこの二つの現象を分離して観察することを目的とした。

2. 実験方法

簡単に考えると高温変形後に再結晶に要する時間は、加工温度が高いほど小となりそうであるが、加工度が一定の場合、再結晶の駆動力となる有効な加工硬化は高温ほど小となり、再結晶に要する時間は長くなる。一方で高温ほど原子は動き易くなり、有効な加工硬化が存在する場合は極めて短時間で再結晶を行なう。この相反する二つの駆動力のため第1図に示す如く、丁度中間の温度で再結晶に必要な時間は極小を示すであろう。何れにしてもこの極小の時間を推定して、その時間内に高温加工した試片を急冷することが必要である。それには比較的低い各温度で再結晶に必要な時間を測定し、これより外挿して熱間加工温度以上の高温における時間を推定した。たとえば90%冷間加工したリムド鋼は25℃では27秒で再結晶するが700℃では0.46秒で終了することが推定できた。又各合金について再結晶の見掛けの活性化エネルギーも測定した。

以上の注意の下で各温度で変形後水中へ急冷した試料と、空冷した試料について硬度を測定し、X線図から内部歪を推定し、また試片の内部の顕微鏡組織を観察した。

3. 実験結果

先づ各温度における引張の応力-歪曲線を調べ、変形抵抗並びに伸びと加工温度の関係を求めた。 α 領域と γ 領域では明らかに曲線の形状が異なつた。加工温度と伸びの関係では変態点で著しい伸びを示しいわゆる超塑性を暗示している。熱間加工温度以上殆んど融点近くまでも、X線図は内部歪を示し空冷の場合でも顕著であつた。一般に空冷試料の方が水冷試料よりも硬度が小であるがリムド鋼ではこれが逆になるのは、析出硬化が空冷中に生ずるためであろう。これに関しては第2図に示してある。

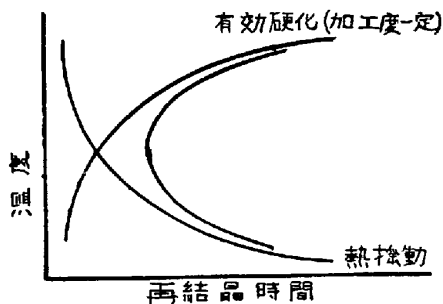


図 1 高温加工温度と再結晶時間（模型図）

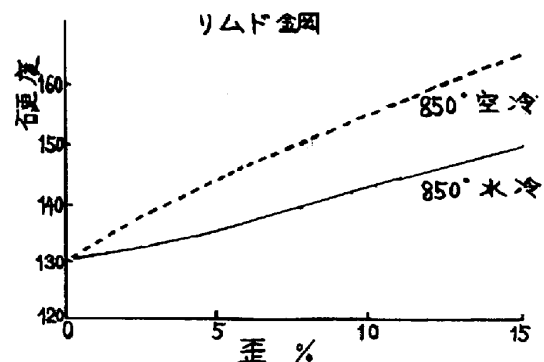


図 2 リムド鋼の850℃加工における硬度と加工度の関係