

(478) オーステナイトMoおよびW鋼の焼もどしによる組織と機械的性質の変化

東北大学院 峯村哲郎 日立研究所○児島慶享
 東北大金属材料研究所 井上明久 増本 健

目的： 著者らは、前報において溶融状態から超急冷した高炭素MoおよびW鋼がある組成範囲において炭素や合金元素を多量に固溶したオーステナイトの微細粒組織となり、優れた強さとねじさを有することを示した。このオーステナイトは、非平衡相であるため、その後の焼もどし処理により平衡相のフェライトと炭化物に分解するが、その遷移中に大きな二次硬化が期待される。本研究では、オーステナイトMoおよびW鋼の焼もどしによる組織および機械的性質の変化を調べ、互いの関連性について検討した。

方法： 前報と同じ方法で超急冷したリボン状のFe-5~17wt%Mo-1.6~2.4wt%CおよびFe-5~20wt%W-1.6~2.4wt%C系のオーステナイト鋼を試料として用いた。焼もどし処理は試片を石英管中に真空封入し、100~700°Cの温度範囲で1h行なった。これらの試片について透過電顕観察、X線回折、微小ビッカース硬度測定および引張試験を行なった。また、急冷材について等速加熱による線膨張を測定した。

結果： (1) オーステナイトMoおよびW鋼は焼もどしにより著しい二次硬化を示した。これらの結果の一例として、Fe-15wt%W-1.6wt%C鋼の焼もどしによる硬度の変化を図1に示す。急冷材の硬度は約470DPNである。それは、300°C以下の焼もどし処理ではほとんど変化しないが、400°C附近より急速に増大し始め、500~600°Cで1000DPNを上回る高い値を示す。(2) この二次硬化の原因を透過電顕観察および線膨張測定により調べた結果、350~450°Cでの硬度の上昇はオーステナイトのベイナイト変態によるものであり、450~550°Cでのさらに著しい硬度の上昇はオーステナイトのマルテンサイト変態によるものであることが明らかになった。焼もどし組織の代表例として15wt%W-1.6wt%C鋼を400°Cおよび500°Cで1h焼もどした際のベイナイトおよびマルテンサイト組織を写真1(a)および(b)に示す。なお、羽毛状ベイナイト中の炭化物はセメントライトである。600°C以上での硬度の低下は、オーステナイトのフェライト+M₂₃C₆への変態によるものである。ところで、著者らは前回の金属学会においてオーステナイトCr鋼を約600°Cで焼もどすことによりオーステナイトが分解し、フェライト中に非常に微細なMn₃C₃炭化物が均一に分散した組織となり、二次硬化が起きることを報告した⁽¹⁾。このようにCr, Mo, Wの各元素を含むオーステナイト高炭素鋼は、いずれの鋼種においても焼もどしにより二次硬化を示すが、その原因はMoおよびW鋼とCr鋼とは異なっている。

文献(1) 峯村ら：日本金属学会一般講演概要(1978,10月)P.268

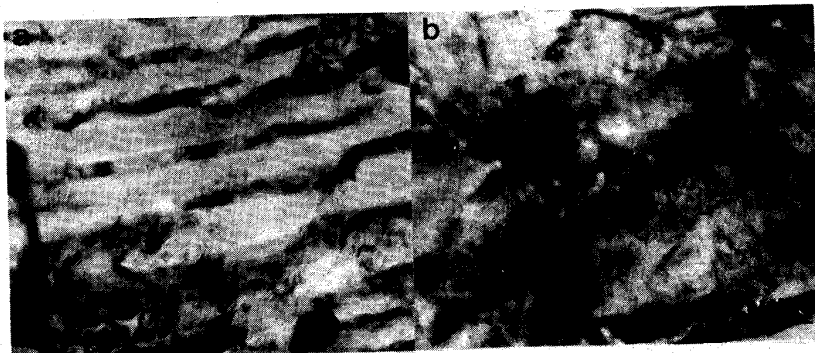


写真1 オーステナイト15wt%W-1.6wt%C鋼の1h焼もどし組織 (a) 400°C (b) 500°C

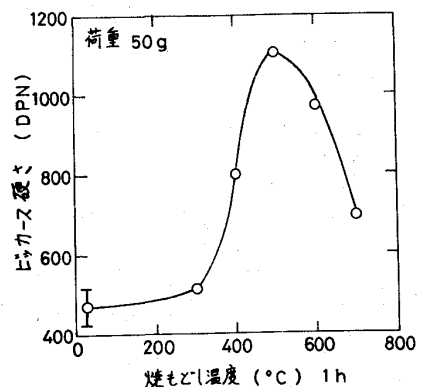


図1 オーステナイト15wt%W-1.6wt%C鋼の焼もどしによる硬度の変化