

(477) 液体急冷法により作製したオーステナイトMoおよびW鋼の組織と機械的性質

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

目的：溶融状態から超急冷した合金鋼では、非平衡相の形成、結晶粒の微細化、炭素や合金元素の固溶限の拡大など従来の加工・熱処理法では得られなかった種々の特徴ある組織の出現や機械的性質の向上が期待される。著者らは、最近液体急冷法により作製した高炭素Cr鋼がある組成においてほぼオーステナイト単相の微細粒組織となり、しかも極めて硬くなることを報告した⁽¹⁾。その後の研究によりこのような方法で作製した高炭素MoおよびW鋼においても、同様なオーステナイト微細粒組織が得られ、しかも高い硬さと強さをもつことを見出した。本報告では、このオーステナイトMoおよびW鋼の組織と機械的性質について述べる。

方法：用いた試料は、Fe-Mo-CおよびFe-W-C合金 (Mo, W: 3~25wt%, C: 0.8~2.8wt%) をアルゴン雰囲気中高周波炉で溶製後、片ロール法により溶融状態から超急冷した幅約2mm、厚さ約30μmのリボン状試片である。急冷組織を透過電顕観察およびX線回折により調べた。機械的性質として硬さを微小ビッカース硬度計により、また降伏強さ、引張破断強さおよび伸びをインストロン型引張試験機により測定した。さらに破面を走査電顕により観察した。

結果：(1) 急冷したMo鋼は、3~17wt% Mo、1.4~2.6wt% Cにおいて、またW鋼は、5~20wt% W、1.4~2.6wt% Cにおいて、ほぼオーステナイト単相となった。このオーステナイトは、粒直径0.05~0.3μmの微細な等軸粒組織であった。(2) これらの急冷したMoおよびW鋼は記の組成範囲より高炭素側では炭化物の析出量が増加し、また低炭素低合金側ではマルテンサイトが生成し、いずれも硬くもろくなる。(3) 図1にオーステナイトMo鋼の硬さの組成依存性を示す。硬さは低炭素低合金組成で最も小さく、CおよびMo量の増加とともに増大し、最高約700DPNになる。このような硬さの組成依存性は、オーステナイト中に多量に固溶した炭素や合金元素の固溶硬化によるものと考えられる。(4) 図2にオーステナイト15wt% W鋼の引張強さにおよぼすC量の影響を示す。引張強さは、C量の増加に伴いほぼ直線的に増大している。*印の組成では応力-ひずみ曲線において鋸歯状のセレーションを伴った変形を示した。このセレーション現象は、低炭素域で顕著であるが、C量の増加に伴い小さくなり、1.9wt% C附近で消滅する。同様な現象はオーステナイトMo鋼においても現われる。このセレーションは透過電顕観察などから、加工誘起マルテンサイトの形成によるものであることがわかった。

参考文献

- (1) 峯村 井上 増本：日本金属学会一般講演概要(1978, 10月), p. 268

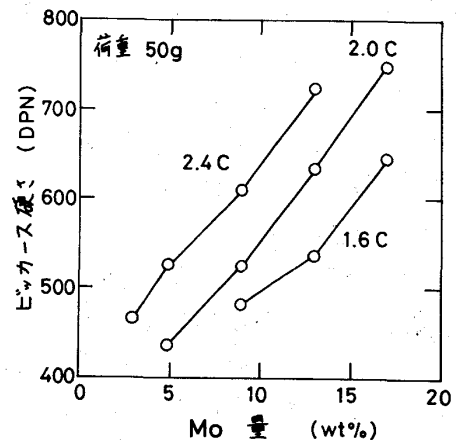


図1 オーステナイトMo鋼の硬さの組成依存性

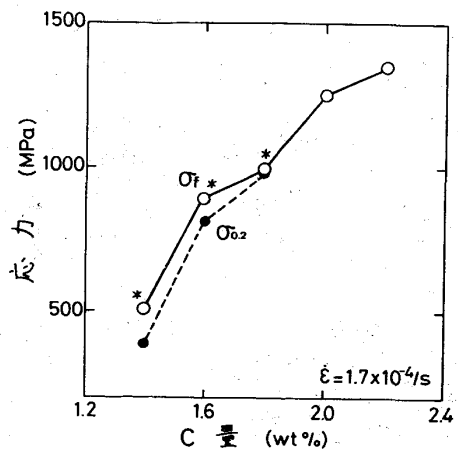


図2 オーステナイト15wt% W鋼の引張強さにおよぼすC量の影響