

(363) 高Crフェライトステンレス鋼の時効挙動におよぼすMnの影響

金属材料技術研究所

○中野徳司, 安中嵩
金尾正雄

1. 緒言

前報告⁽¹⁾では高Crフェライトステンレス鋼の2相分離におよぼす合金元素の影響を調べた。その結果、Mnは2相分離曲線を低温側へ移行させることがわかった。そこで今回はCr量を15から30%、Mnを2.5から15%まで広範囲に変え、さらに詳細に時効挙動を調べ475°C脆性の緩和の可能性を検討した。

2. 実験方法

高周波真空溶解炉で溶製した3kgのインゴットを熱間鍛圧により10mm ϕ の丸棒にし、供試材とした。供試材の成分はCr量を15, 18, 21, 25, 30%の5水準とし、それぞれMn量を2.5, 5, 7.5, 10, 12.5, 15%と変えた。焼なましは1100°Cで行ない、水冷した。焼なまし後、400°Cから500°Cまで20°C間隔の6温度について、それぞれ1000hrまで時効し、おもに、硬さ測定を行ない時効挙動を調べた。

3. 実験結果

図1に21%Cr合金を460°Cで時効した時の硬さの変化を示す。Mnの少ない合金では硬化するまで長時間を要したが、その後、急激に硬さは増加した。この硬さの増加は2相分離反応に基づくものである。そしてMn量が5%までは硬さの変化にこの2相分離によるものしか現われなかった。しかし、Mn量を7.5%以上含む合金には2相分離に基づく硬さの変化が現われる以前に別の硬化原因による硬さ増加が認められた。この硬さ増加は2相分離によるもの比べてかなり小さい。Mn量が7.5, 10%の合金には2段の硬化が現われたが、Mn量が12.5, 15%の合金では2相分離による硬さ増加は認められなかった。

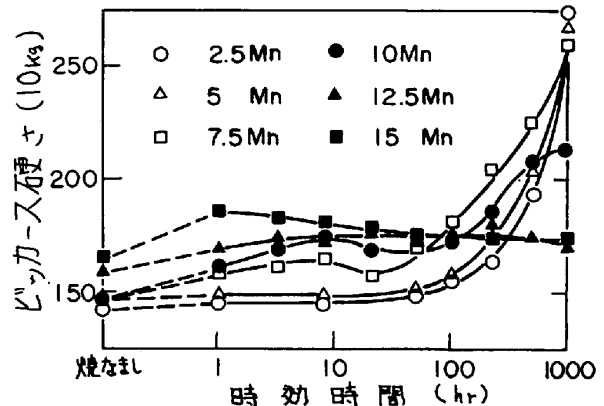


図1 21Cr合金の時効硬化曲線(460°C)

図2は480°Cで1000hr、時効したときの硬さの増加量をMn/Cr比を横軸にとり整理したものである。Cr量によって硬化量は異なり、Cr量が多いほど硬化量も高かった。これは2相分離した高Cr相の析出量が高Cr合金ほど多いからである。しかし、Cr量が異なってもMn/Cr比がある一定の値において硬化しなくなった。このことは、2相分離反応が起らなくなる臨界のMn量はMn/Cr比で表わされることを示している。480°Cで時効した場合、この臨界のMn/Cr比は約0.38であった。同様に種々の時効温度について硬化が生じなくなる臨界のMn/Cr比を調べた。その結果、2相分離反応が生じる上限の温度は約200°C/Mn/Crの率で低下した。

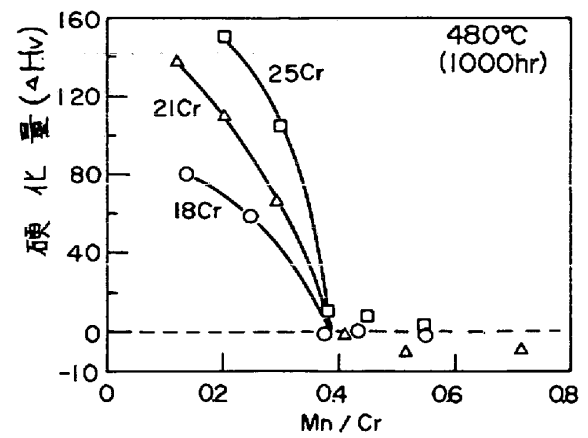


図2 2相分離の硬化におよぼすMn/Crの影響

参考文献 (1) 安中, 金尾, 中野: 鉄と鋼 62(1976) S 670