

(150)

高温でのオーステナイト化による M_s 点の低下について

東京大学工学部

荒木 透
柴田浩司

〈緒言〉 各種欠陥とマルテンサイト変態との関係は興味ある問題であるが、オーステナイト化温度を高くするとある温度以上になると M_s 点の低下する現象を、最近、Voronchikinaら¹⁾、Romashevら²⁾は、オーステナイト中の微小なmagnetic heterogeneityにより説明した。しかし、そのような効果が存在したとしても、それだけで M_s 点の低下を説明することには無理があるように思われる。したがって、上記の現象を再度詳しく調べてみた。

〈方法〉 オーステナイト化は、組成変化による影響を除くことに注意した。真空ポンプで引きながら、あるいはアルゴン気流中で加熱すると極端に M_s 点が下がってしまう。そこで、試料は小さい石英管に真空封じし、さらにダミーを用いたり、直接通電加熱による急速加熱を行ったりしてオーステナイト化中の組成変化の効果を小さくした。 M_s 点の測定は、電気抵抗、thermal arrest、あるいは熱膨張測定によった。用いた試料は、不純物の少ないFe-Ni、Fe-Ni-Cr合金で、アシキュラーマルテンサイト、ラスマルテンサイト両方の組成を選んで比較した。

〈結果〉 ①オーステナイト化温度と M_s 点との関係は、たとえば図1、図2のようになり、たしかに高温側で M_s 点が低下する。②Fe-32.5Niについて、変態前のオーステナイト中の転位密度、転位構造を観察すると、 M_s 点の最高値は加工あるいは変態による高密度の転位が回復し、tangleした部分が殆ど見られなくなった段階に得られる。しかし、このときの転位密度は、Breedisによってstainless steelについて求められた、最もマルテンサイト化しやすいように塑性変形を受けたときの転位密度よりも低かった。③さらに高温でオーステナイト化すると転位密度は徐々に低下するが、1300°Cで30分保持してもまだかなりの転位が残っている。④ラスマルテンサイトの場合、Crを加えると高温での M_s 点の低下は生じにくくなる。(図3) ⑤結晶粒度を測定すると、再結晶、成長のち再び微細化する。(この現象については、Pluharらの報告がある)しかし、 M_s 点の低下は、この微細化とは関係ない。⑥結晶粒の大きさとburst変態のburstの大きさとは、対応関係がある。

〈結言〉 以上から、高温のオーステナイト化による M_s 点の低下は、転位密度の低下と関係があることが分かった。したがって、magnetic heterogeneityなどの効果を考える場合には、転位の効果をも考慮しないと厳密ではない。(文献) 1) Fiz. metal metalloved., 26(1968), 948 2) ibid, 25(1968), 1128 3) Acta Meta 13(1965), 239 4) J.I.S.I., (1969), 58

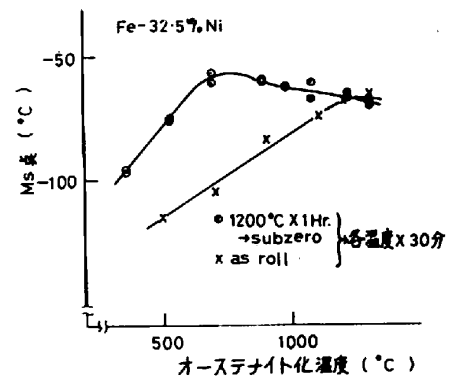


図1 オーステナイト化温度と M_s 点との関係

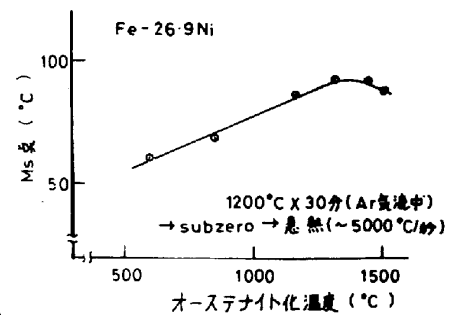


図2 オーステナイト化温度と M_s 点との関係

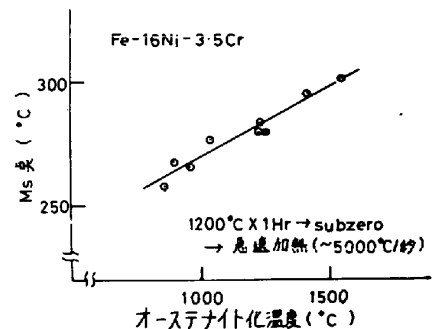


図3 オーステナイト化温度と M_s 点との関係