

(204) Fe-C合金のオーステナイト結晶粒度に及ぼすN, Al, AlNの影響

(鋼の結晶粒度に関する研究—II)

京都大学 工学部

盛 利 貞 藤田清比古

○大西正之 橋本精二

第1報と同様の実験方法によりオーステナイト結晶粒度に及ぼすCおよびCと共存するAlN, N, Alの影響につき調査した。

Cの影響 C含有量 0.0011~0.99%の微量Cを含む純鉄およびFe-C系の試料合計30種類を920~1100°Cの各種温度において真空腐食法および浸炭法によりオーステナイト粒現出を行ないCの影響を考察した。いわゆる純鉄といえる極微量Cの試料では粒度番号2以下、0.01% Cでも3~4の粗粒を示すが、C量が0.05%以上含まれると粒は微細になり、粒度番号は5~6より大となる。1050°C以上の場合を除いてはC量を増すとさらに微細化し、0.5% C以上になると再び粗粒化の傾向が見られる。1050°C以上でオーステナイト結晶粒度は、C=0.05~0.1%以上で粒成長を起こし粗粒になる。以上の結果からCは微量の範囲でオーステナイト結晶粒をいちじるしく微細化させる元素であると言える。

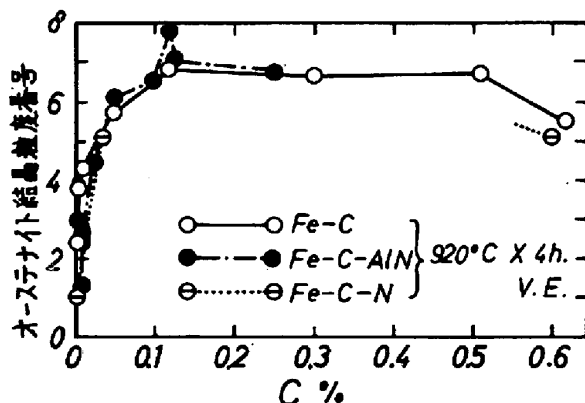
Cと共存するAlNの影響 純鉄にN約0.006~0.012%, Al約0.017~0.078%を含み、C含有量が種々異なる試料9種類について実験を行なった。このうちの920°C×4h, V.E.の結果をFe-C系の結果の一部とともに第1図に併記した。図からわかる通り、AlNの析出しているFe-C-AlN系の試料も、AlNを含まないFe-C系の試料もC量が増すにつれて粒は微細化しており、その傾向はAlNの有無にかかわらずまったく同様でC含有量にのみ支配されていることが明らかである。AlNの影響については整合であるか不整合であるかがしばしば問題となるので溶体化処理を施し、AlNを消失させた試料についてもオーステナイト結晶粒度を調べたが、第1図に記した結果とほとんど差が認められなかった。

Cと共存するNの影響 Nを約0.006~0.01%含み、Cの含有量の種々異なる試料の粒度を調査した。その結果の一部を第1図にFe-C-N系試料として併記した。図からわかるとおり、オーステナイト結晶粒微細化の程度はやはりC量に依存していると言えることができる。

Cと共存するAlの影響 Alを0.017~0.044%含む試料について共存Cの影響を調査したが、オーステナイト結晶粒微細化の程度は、やはりC量に依存していることがわかった。

Cの存在の有無によるAlNの挙動の相違について 溶体化処理した試料をオーステナイト粒現出温度である920°Cに再加熱し、その加熱過程での析出AlNをヨウ素アルコール法により化学分析を行なった。その結果AlNは700°Cを超えると急激に増加するが、C含有量による析出量の変化は認められなかった。

電子顕微鏡によってAlN析出状態を調査した。950°C×2h, 空冷ののち500°Cに再加熱した場合に、AlNはまだ地と整合で転位線に沿って析出しており、大きさは300~500Å程度であった。760~850°Cに再加熱した場合には析出物は大きく棒状または長方形状となり地との整合は破れ任意の方位に析出しており、長さは0.4~0.6μ程度である。920°Cに再加熱した場合には析出物は小さくなり、長い棒状または長方形状の化合物は溶解する。Cを含む場合と含まない場合でのAlNの析出状態の変化はあまり明確でなかった。



第1図 オーステナイト結晶粒度に及ぼすC, AlN, Nの影響