

(203) 炭化物の球状化におよぼす合金元素、炭化物の影響について

(高炭素低合金鋼の球状化に関する研究-IV)

神戸製鋼所 中野 平 後藤 智高 ○川谷 洋司
落田 義隆 井手 英暉

1. 緒言

炭化物の球状化におよぼす合金元素の影響については前報¹⁾で述べた。本報では前報同様、Fe-0.8C-X 3元系低合金鋼を試験材として選り、恒温変態法および徐冷法にて球状化処理をおこない、前処理状態オーステナイト化状態および球状化処理後の炭化物を電解抽出して解析することにより、炭化物の形状、種類、組成を決定し、それと球状化との関連性を求めたので報告する。

2. 実験方法

供試材はCr添加共析鋼を主とし、他にVおよびMo添加鋼を用い、前処理条件としては恒温変態温度を3とおりに変えた。球状化処理はCr鋼では恒温変態法、MoおよびV鋼では徐冷法を用い、オーステナイト化時の炭化物の形態および各状態での炭化物を0.5N-HCl, 10mA/cm²の条件下で40~50hrs電解抽出することにより、その残渣を電顕にて観察し、X線回折、電子回折によりその種類を同定し、化学分析によりその組成を決定した。

3. 実験結果

Fe-C-Cr系

2%Cr-0.8C鋼はいずれの前処理条件でもその炭化物はM₃Cである。図1に化学分析の結果を示す。図に示したセメンタイト中のCr濃度は前処理状態ではいちじろしい差が認められるが、オーステナイト化状態ではそれがほぼ等しい値を示している。前報¹⁾にて求めた体積率および残留炭化物数と前処理温度との関係を図2に示す。図1と比較すると体積率はセメンタイト中のCr濃度と密接な関係にある。これはオーステナイト化時の残留炭化物の量の支配的因子はセメンタイト中のCr濃度であるといえる。さらに炭化物数については組織の粗さもあわせて考える必要がある。5%Cr-0.8C鋼では、その炭化物はM₇C₃でありこれも核として有効であり、核として成長するという結果をえた。

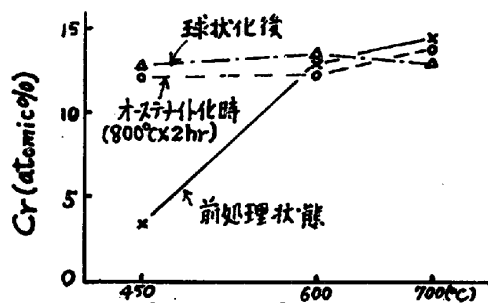


図1 セメンタイト中のCr成分

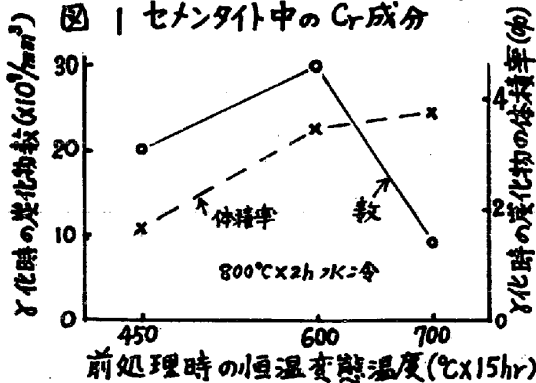


図2 Y化時の炭化物分布におよぼす前処理条件の影響

Fe-C-Mo, Fe-C-V系

前報¹⁾にて0.5%Mo, 0.5%V共析鋼では炭化物を球状化することができなかった。今回は合金元素量、前処理条件およびオーステナイト化温度を変え、徐冷法により球状化処理をおこなった。その結果、オーステナイト化温度を低下することにより、不完全ではあるが球状化組織を得た。電解抽出残渣の解析の結果はMo系ではM₃C, M₂₃C₆, Mo₂C, V系ではM₃C, VCが認められた。VおよびMoはCrと比較するとCと結合して炭化物を形成する傾向が大であり、VCおよびMo₂CについてはFeの固溶度が少ないため、球状成長のため有効な核とはなりえない様である。しかしながらM₃CまたはM₂₃C₆についてはオーステナイト化温度を下げることにより残せば、それを核として炭化物は球状に成長する。

1) 中野 ; 鉄と鋼 54 (1968) 10 p.182