

北海道大学工学部

○松原嘉市・鈴木興三

前報¹⁾において3%Ni-Mo-V鋼を1400℃まで加熱する時に得られる平衡硫化物はdove-greyのMnS型で約55%Mnを含有するが、1430℃に加熱すると不平衡なdove-grey硫化物と周囲に極端なMn欠乏域を有するpinkのFeS型硫化物を生じ、またその温度から1300~1000℃に恒温処理しても平衡硫化物の得がたいことを報告した。今回は更に高温加熱した場合の硫化物の挙動について顕微鏡並びにXMAによって得られた結果を報告する。

加熱試料は前報と同じNi-Mo-V鍛造鋼(0.31% C, 0.27% Si, 0.67% Mn, 0.016% P, 0.102% S, 2.96% Ni, 0.07% Cr, 0.15% Cu, 0.49% Mo, 0.09% V)を内径18mmの不透明石英管にArガスと共に封入し、SiC炉もしくはタンマン炉で熱処理後水冷した。XMAの測定条件も前回と同じく加速電圧25kV, 吸収電流約0.2μA, 取出し角度15°である。

1450℃×3hr加熱試料は多少変形して半溶融状態となり、1430℃の試料中に観察されたdove-grey硫化物とpink硫化物は姿を消してdark-orange一種類の硫化物のみが粒界に分布し、大きさも数も減少する。この傾向は1470℃×3hrでは更に強まり、硫化物のMn, Fe含有量は共に30%程度でMnS型硫化物中のFeによるMnの置換が大となる。V1~2%, Cr1%弱と微層している。1500℃×2hrで試料は完全に溶融し、粒界にvioletの細長い硫化物が融体であつたことを示し、Mn15%, Fe45%付近の組成となつて1470℃の粒状硫化物と異つてゐる。更に1600℃×1.5hrではvioletの粒界硫化物は小レンズ状の不連続集合体となつて数を増し、その組成はMn, Fe共約30%付近となつて1500℃のものと同異つてゐる。1630℃×0.5hrのものは1600℃と大差なかつた。また1500℃, 1600℃の試料中には5%Mn, 55%Feを含有するyellowのFeS型硫化物が単相、もしくはviolet相と複相になつてゐるものが散見された。1430℃の試料に観察された硫化物周囲の極端なMn欠乏域は、試料自体の溶融が広範囲に生ずる1470℃以上で完全に消失し平坦となつた。この欠乏域の原因が、固体鋼中の硫化物及びその周囲の微小領域の溶融にあるものと仮定し、そのような温度、1440℃から各温度に炉冷、短時間均熱処理後水冷して極端なMn欠乏域の消失する温度、即ち溶融開始温度を求めると1410℃であつた。以上の実験結果から硫化物の相変移を生ずる温度は、1410℃, ~1450℃, ~1500℃, ~1600℃の4点と推定されるが、平衡状態図的見地からの検討を行うにはまだデータが不足であり、今後の研究に待たれり。硫化物の相変移直下の1400℃に室温から加熱した試料中の硫化物は3hrで平衡に達したが¹⁾相変移直上の1440℃から直下の1390℃に恒温処理した場合には8hrを要し、この相変移が硫化物の難平衡性に寄与してゐると考へられる。

文 献

- 1) 松原, 生松: 鉄と鋼, 52 (1966) 10, p. 1709.