

(535) 高炭素クロム鋼に現われた共晶炭化物

関東特殊製鋼(株)

小沢 博 ○ 相 場 満

1. 緒 言

0.9% C - 3% Cr の組成をもつ高炭素クロム鋼に、状態図では現われるはずのない巨大な共晶炭化物がゴースト内に現われることがある。これらの中には、ときとして割れをともなう超音波欠陥として検出されるものもある。そこで本報ではこの共晶炭化物の高温状態での挙動について検討し、2、3の知見を得たので報告する。

2. ゴースト部の共晶組織

高炭素クロム 10TON 鋼塊のゴースト部に現われた共晶組織の1例を写真.1に示す。本鋼塊のレートル分析結果は表.1のとうりであるが、合金元素の濃縮したゴースト部ではかかる共晶組織が生成する。また共晶炭化物の組成を測定した例を表.2に示す。炭化物内の Cr 量は10~30%のものが観察され、 $(Fe, Cr)_3C$ および $(Fe, Cr)_7C_3$ の2種類の炭化物が存在するものと考えられる。

次にこれらの融点を測定するために、共晶組織を含む試験片を鋼塊より採取し、加熱および冷却時の顕微鏡組織の変化を観察した。写真.2は、室温より1150°Cまで加熱し、20分間保持した後、油焼入れを行なった試料であり、これ以上の温度では、急冷した試料は細粒状の炭化物となる。これは炭化物が一度熔融したために起こるものと考えられ、熔融温度は、Fe-C二元状態図の共晶温度とほぼ一致する。同様の実験を冷却時に行なった場合は、1120°C以上の温度で細粒状組織が得られ、若干の過冷却が観察された。

3. 鍛造および高温拡散過程での共晶炭化物の挙動

鍛造後の鋼塊内において、ゴースト部の共晶炭化物内部には、伸長していないMnSが観察されることがある。これは、炭化物周辺での鍛造が、炭化物の融点以上の温度で終了したためと考えられる。このような場合は、炭化物が凝固した際に生じる収縮孔も圧着されない可能性があり、鍛造温度管理が問題となる。また、高温に長時間保持することにより、共晶炭化物を固溶拡散することは可能であり、現場的にも拡散材は優れた諸性質を有している。

表.1 供試材成分

(重量%)

C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo
0.86	0.66	0.35	0.011	0.007	0.11	3.02	0.30

表.2 共晶炭化物組成

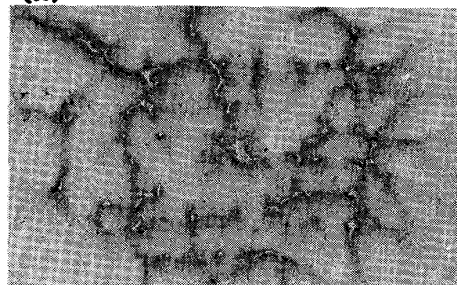
(重量%)

タイフ	C	Cr	Mo
A	4.3	10.5	1.77
B	4.9	30.2	3.5

残部 Fe

(EPMA による)

(a) (x20)



(b) (x200)

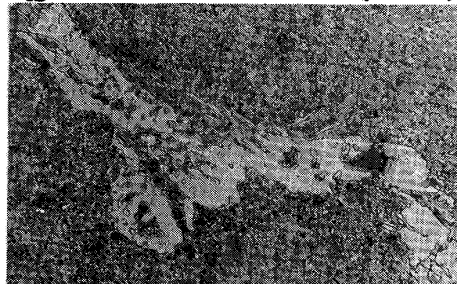


写真.1 高炭素クロム鋼に現われた共晶炭化物

(x200)

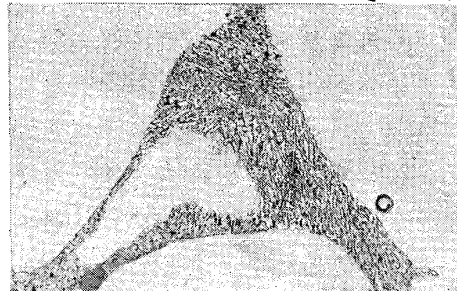


写真.2 焼入れ後の共晶炭化物
(1150°C x 20分 O.D.)