

(440) HK-40におけるラメラ状炭化物の析出のCCT曲線

併 三菱金属中央研究所 大江 潤也 ○工 博 協田 三郎

1 緒 言 石油化学あるいはアンモニアプラントなどの高温部には遠心鑄造管を継ぐベンドあるいはそれを支えるサポートさらにレデュースなどのHK-40砂型鑄物が多く使用されている。これらのHK-40砂型鑄物は厚肉になるため、凝固後の冷却中に2次炭化物が析出し、機械的性質、特に常温延性を低下させる。なかでも窒素を0.1%程度添加したものでは、2次炭化物がラメラ状の形態をとるため、常温延性の低下が著しい。HK-40へ窒素を添加するのは一般に σ 相析出の抑制、高温強度の向上、析出炭化物の成長の抑制等を目的とするものだが、上述のように厚肉のため冷却速度が小さくなるとラメラ状炭化物が析出し、かえって特性を劣化させる。そこで凝固後の冷却速度とラメラ状炭化物の析出との関係を明らかにして置く必要がある。本報告では以上の観点から窒素を0.10%添加したHK-40の凝固終了温度以下の冷却中におけるラメラ状炭化物の析出のCCT曲線を求めたのでその結果を報告する。

2 実験方法 供試鋼の組成を表1

表1 供試鋼の化学組成 (wt%)

に示す。試料は100mm×100mm×150mmのBlockに砂型鑄造したものから1cm角に切出し、固溶化温度測定に供した。CCT

C	Si	V	Mo	Mn	Co	Cr	Ni	P	S	Pb	Sn	N
0.40	0.98	0.06	0.21	0.97	0.26	24.89	20.50	0.012	0.007	≤0.001	0.007	0.10

曲線測定用にはさらに3mm角×1cm長の小片に切断したものをを用いた。この場合、試料に白金-白金ロジウム熱電対をニクロム線で縛り付け、1320℃、3分保持後あらかじめ決められた各種の冷却速度で冷却し、1250℃から700℃までの各温度に到達後水冷した。冷却中の試料温度は記録計で連続的に測定し、ラメラ状炭化物の析出の有無を光学顕微鏡で観察するとともにその析出量をカンチメットにより測定した。

3 実験結果 鑄放し材を1300℃、60分加熱保持しても炭化物が凝集粗大化するのみで炭化物の固溶化は起こらない。1320℃、3分加熱保持すると炭化物は固溶し、水冷すると微細な共晶組織が得られる。

そこでCCT曲線のスタート温度は1320℃とした。図1に得られたCCT曲線を示す。図中実線は実際の冷却曲線である。冷却速度のもっとも大きいAではラメラ状炭化物の析出は全くない。冷却速度Bでは900℃以降わずかな析出が見られる。冷却速度Cになると1150℃以降で析出が見られる。冷却速度のもっとも小さいDではラメラ状炭化物の析出が顕著になる。

4 結 論 HK-40におけるラメラ状炭化物の析出量は冷却速度に著しく依存する。

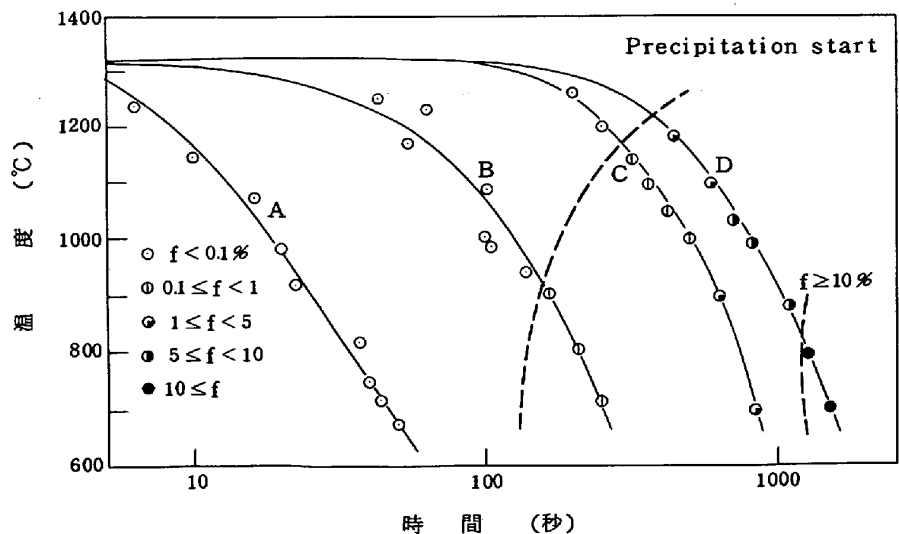


図1 HK-40におけるラメラ状炭化物の析出のCCT曲線