'71－S512

(170) 球状炭化物の溶け込みについて
（高炭素低合金鋼の炭化物の球状化に関する研究－Ⅶ）

神戸製鋼所　中央研究所　　中野　平　　川谷洋司
落田義隆　ｏ横山忠正

1. 緒　言：前報において著者らは[1]，主に炭化物の球状化という点に注目して，熱処理方法，あるいは合金元素の影響等について報告した。硬面ロール材等においては調質熱処理，あるいは最終焼入れといつた熱処理が含まれる事から，球状炭化物の基地への溶け込みが問題であり，ロール自体の焼き入れ性あるいは耐摩耗性という点を考える上でも重要な問題を含む。本実験では，球状炭化物のこのような基地への溶け込みを左右すると考えられる，溶け込み温度，時間，炭化物の形態，炭化物粒子の違い等が溶け込み速度におよぼす影響について若干の検討を行つた。

2. 実験方法：用いた鋼種は 0.8C，0.8C－2Cr，0.8C－5Crの3鋼種でそれぞれ炭化物として Fe_3C，$(Fe,Cr)_3C$，$(Fe,Cr)_7C_3$を形成するものであり，熱処理を変える事により球状炭化物の分布状態を変化させた。表1にそれぞれの鋼種における球状化熱処理条件ならびにその時の平均粒径，炭化物数を示した。なお定量方法は従来通りとした。

表1　球状化熱処理条件ならびにその時の球状炭化物の平均粒径と数

鋼種	試料記号	前処理熱処理条件	球状化熱処理条件		平均粒径 (μ)	炭化物数 (×10⁹/mm³)
0.8C	№3－A	900℃×1hr→W.Q	焼きもどし法	700℃×1hr	0.26	6.26
	№3－B	〃	〃	700℃×4hr	0.40	2.45
	№3－C	〃	〃	700℃×50hr	0.86	0.34
0.8C－2Cr	C3B1№	1050℃×2hr →600℃×15hr→A.C	徐冷法	1回	0.22	17.10
	C3B3№	〃	〃	3回繰り返し	0.31	4.35
	C3A5№	1050℃×2hr →700℃×15hr→A.C	〃	5回　〃	0.40	2.00
0.8C－5Cr	C6A5№	1100℃×2hr →700℃×15hr→A.C	〃	5回　〃	0.31	4.03

3. 実験結果：図1に溶け込み温度の影響として0.8C鋼の場合の一例を示した。いずれの鋼種においても高温になるほど溶け込み速度は速くなる。0.8C－2Cr鋼，0.8C－5Cr鋼の場合，本実験の温度範囲では低温ほど長時間を要するがほぼ2時間程度で残留炭化物の体積率は平衡に達する。一方，炭化物数は平衡に達しても減少傾向が見られる事からその後粒子の粗大化現象が生じている事は明らかであり平均粒径の測定からもこの事が確認できた。溶け込みは熱的活性化過程により進行すると考えられるので図1のような溶け込み曲線を基に，$f = 1 - \exp\{-(kt)^n\}$なる式を用い，各温度での速度定数kの値を求め，これをArrhenius プロットする事より，溶け込みの活性化エネルギーを求めた。0.8C鋼については約90kcal／mol，0.8C，2Cr鋼，0.8C－5Cr鋼については，ほぼ80 kcal/molの値が得られた。溶け込みにおよぼす粒度分布の影響については，0.8C鋼の場合には明らかに粗粒の方が細粒に比して溶け込み速度が遅くなる傾向が見られた。

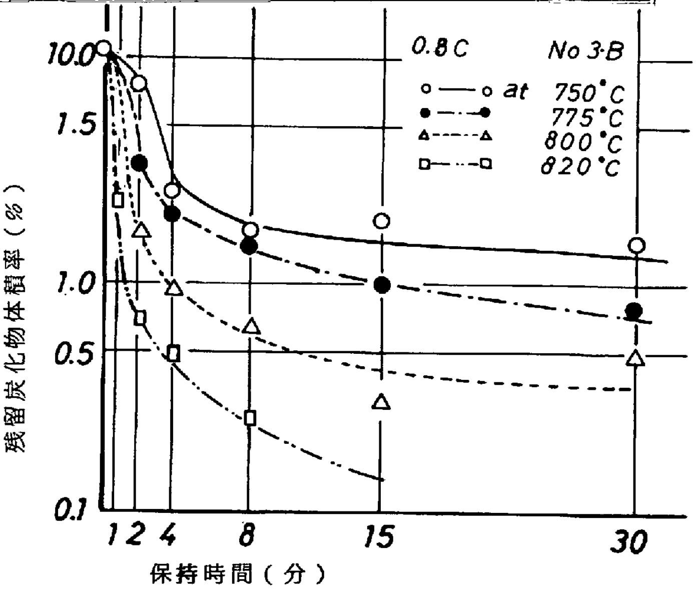

図1　0.8C鋼の溶け込み温度の違いによる残留炭化物体積率と保持時間の関係

文献1）　中野　平　　鉄と鋼；54（1968），10 P 182