

# (482) 黒鉛を含有する材料の熱処理特性について

新日本製鐵(株) 製品技術研究所 乙黒靖男, 塩塚和秀  
○橋本勝邦, 樺沢 弥

## 1. 緒言

前報に述べた如く、黒鉛を含有する材料は被削性が良好なうえに焼入硬化後の耐摩耗性も優れ、各種耐摩部品材料として適しているが、この材料の黒鉛化、焼入硬化特性等の熱処理特性を調べた。

本報告は、被削時に有効な黒鉛を生成させる鋼中Fe<sub>3</sub>Cの黒鉛化におよぼす熱処理条件ならびに組成(C, Si量およびMg, Ca, Ce等の球状化接種剤)の影響と、焼入時の黒鉛の再固溶ならび焼入硬化特性におよぼす加熱条件の影響などについて調査したものである。

## 2. 実験方法

供試鋼はCおよびSiの変動範囲をそれぞれ0.3~2.0%と1.0~2.5%とした0.3%Mn鋼で、数種の接種剤を組合せ添加した30ch余りを大気中の高周波炉で溶製した。

黒鉛化実験は630~800℃で1~32hrの焼鈍を行い、検鏡ならびに硬さ測定により黒鉛化を判定した。

焼入性については通常焼入ならびに高周波焼入を行い、検鏡ならびに硬さ測定により硬化特性を調べた。

## 3. 実験結果

1) 完全黒鉛化におよぼす焼鈍温度と時間の関係は、 $\alpha-\gamma$ 変態点直下で最も短時間で黒鉛化が完了するCカーブを示す。(図1)

2) 黒鉛化におよぼす組成の影響はC, Si量が増大するに伴い黒鉛化が短時間で完了する傾向がみられる。又、素材熱処理状態により黒鉛化条件は異なり、完全焼鈍材より焼入材の方が黒鉛化完了が早い。

3) 黒鉛化材の焼入硬化

特性は、通常焼入と短時間加熱する高周波焼入では異なる。両加熱法を較べた場合、焼入硬さ、黒鉛の再固溶とも若干温度的ずれをもって対応しており、高周波焼入の方が高い加熱温度が必要とされる。(写真1, 表1) 例えば、C量が最も多い球状黒鉛鉄(C: 3.6%)についての結果では、充分な硬さを得るためには1000~1050℃程度の加熱が必要であった。

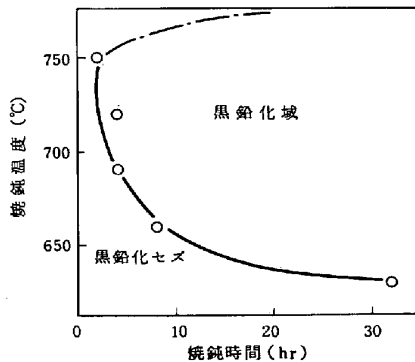


図1 完全黒鉛化と焼鈍温度

(0.45%C, 2.4%Si, 0.3%Mn, Al, Ti 接種)

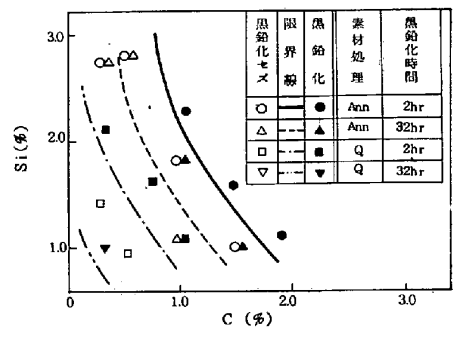
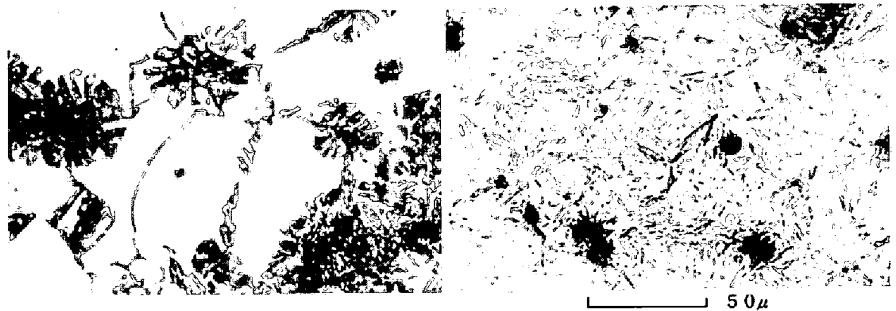


図2 黒鉛化におよぼすC, Si量の影響

(焼鈍温度: 680℃)



a) 高周波加熱(900℃)

b) 通常加熱(900℃)

写真1 加熱方法による焼入組織の違い

表1 焼入加熱条件による焼入硬さと黒鉛の残存状態

記号	組成	高周波焼入(保持時間2 sec.)				通常焼入(保持時間30 sec.)						
		900℃	1000℃	1100℃	1200℃	800℃	850℃	900℃	950℃	1000℃	1100℃	
A	0.53%C 2.13%Si	硬さ(Hv)	270	665	673	681	193	397	657	673	657	642
		4mm	228	579	649	673						
	黒鉛分布状態	未固溶	若干固溶	若干固溶	大部分固溶	未固溶	可成固溶	可成固溶	大部分固溶	大部分固溶	大部分固溶	
B	0.91%C 2.41%Si	硬さ(Hv)	707	835	813	792	197	707	772	762	792	762
		4mm	592	772	762	743						
	黒鉛分布状態	若干固溶	若干固溶	若干固溶	若干固溶	未固溶	若干固溶	若干固溶	若干固溶	若干固溶	可成固溶	