

(268) 2% C 鋼の黒鉛化におよぼす熱間加工の影響

石川島播磨重工業 技術研究所 エ博 雑賀喜規 ○大浜信一 藤田良

1 緒言 鋼中及び白鉄中のセメントライトはカーバイトは高温において黒鉛化する。この黒鉛化が完了する時間は比較的低い温度では極めて長く、温度を上げるとその時間は短縮される。また Si, Al 等の黒鉛化元素や Cr, Mn 等の炭化物形成元素の量に影響されることは勿論である。更に、一般には、塑性加工によって黒鉛化が促進されるといわれているが具体的なデータに乏しい。そこで、セメントライトの黒鉛化におよぼす熱間加工の影響について 2, 3 の実験を行った。

2 実験方法 供試材は、球状黒鉛鉄鋼用鉄と電解鉄を原材料として、高周波誘導溶解炉で溶解し、金型のインゴットケースに鋳込んで直径 110 mm の 20 kg インゴットを造塊した。Si および Mn 量の調整はフェロシリコン、フェロマンガンで行った。供試材の化学成分を表 1 に示す。この 20 kg のインゴットから 25 mm 立方の試験片を必要量切り出した。

熱間加工は、1000°C に 1 時間保持した後 1000°C ~ 800°C の温度範囲で 4.5 kg のハンマーによって行った。加工中これより温度が低下した場合は再加熱を行ったが、この加熱時間は最も長いもので約 7 分程度である。塑性変形量は 25 mm の厚さのものを 20, 15, 10 mm の厚さに変形したものでこれを加工度になおすと、それぞれ 20, 40, 60% となる。黒鉛化の測定は化学分析によって黒鉛量を測定した。

表 1 供試材の化学成分

TPNo.	C	G.C	Si	Mn	P	S
2053	2.02	0.047	0.43	0.36	0.024	0.009
2057	2.04	0.024	0.43	0.70	0.024	0.010
2103	1.99	0.058	0.98	0.31	0.027	0.010
2107	2.00	0.036	0.99	0.76	0.026	0.009
2153	1.95	0.34	1.58	0.32	0.023	0.008
2157	1.94	0.47	1.56	0.72	0.027	0.010

3 実験結果

i) 1000°C における加熱時間と黒鉛量の関係 : 鋳造材を 1000°C に加熱し、保持時間を変えた時の黒鉛量の変化は、Si 量 1.0 および 1.5% では 1 時間の加熱で急激に黒鉛化が進むが、0.5% Si では 0.1 ~ 0.2% の黒鉛量の増加に過ぎない。

ii) 熱間加工終了後加工度と黒鉛量の関係 : 図 1 に示す如く、単に塑性加工を与えたのみでは、いずれの試料も顕著な黒鉛量の増加を示さない。

iii) 熱間加工後加熱した場合の加工度と黒鉛量の関係 : 熱間加工後更に 1000°C において 1 時間加熱すると、2 回の如く 1.5, 1.0% Si の試料は、加工度の増加と共に黒鉛量は僅かに増し、0.5% Si の試料は、加工度の増加と共に黒鉛量の増加が顕著であった。これは熱間加工によってセメントライト、オーステナイト界面に黒鉛核の発生と成長を促進する種々の条件が生じたものと考えられる。

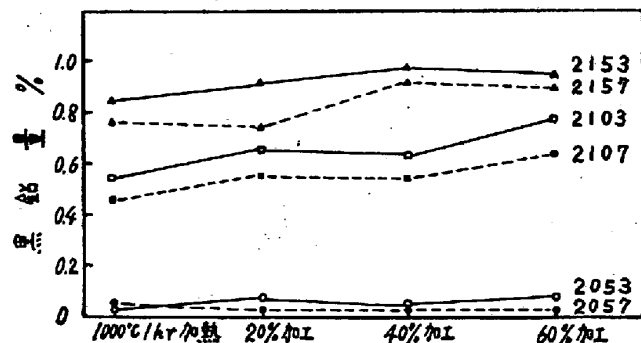


図 1. 熱間加工終了時の加工度と黒鉛量

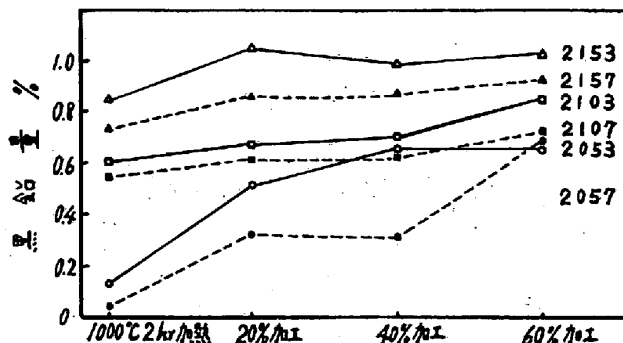


図 2. 熱間加工後加熱した場合の加工度と黒鉛量