

川崎製鉄㈱ 技術研究所 水島研究部 ○斎藤健志, 中西恭二
木下勝雄

1. 緒言

鍛鋼向け大型鋼塊の凝固形態は、含まれる合金元素および冷却条件に依存して、著しく変化する。凝固形態を正しく把握しておくことは、健全な大型鋼塊を得るために重要である。著者らは、この目的のために熱分析装置を試作して、冷延向け鍛鋼ロールについて以下の研究を行なった。

2. 実験と考察

実験装置の概略をFig. 1に示す。加熱にはケラマックス炉を使用し、約8gの試料を高純度Al₂O₃るつぽで溶解し、冷却速度を変えて熱分析を行なった。試料の測温は6:30 PtRh T.C.によった。これとは別に、同質Al₂O₃るつぽにAl₂O₃粉を充填しこれを測温して基準温度とした。一方炉温制御は20:40 PtRh T.C.によった。測温データは別途開発したデータ集録システムによりMTにファイルし大型コンピュータにて解析した。Fig. 2はこうして求めた熱分析結果の一例を示している。

Table. 1 Chemical composition of test steel

NO	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Ni (%)	Cr (%)	Mo (%)	N (ppm)	O (ppm)	carbide potential
1	0.82	0.65	0.41	0.013	0.004	0.54	2.9	0.30	74	46	-74
2	0.94	0.26	0.41	0.013	0.005	0.53	4.4	0.61	48	98	-89
3	0.89	0.88	0.49	0.013	0.003	0.15	4.5	0.23	59	44	-115
4	0.88	0.89	0.41	0.014	0.003	0.14	7.1	0.24	300	51	-150
5	0.92	0.98	0.42	0.013	0.003	0.14	10.0	0.23	250	60	-204

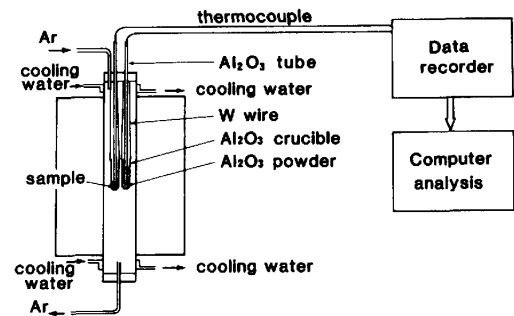


Fig. 1 Schematic diagram of apparatus

図には、試料温度(T_S), 基準温度(T_R), 両者の差分(ΔT)および差分の時間微分(ΔT/Δt)などが示されている。

Table. 1に実験に供したロール材の成分分析値を示す。主としてCr, Niの濃度を変えて凝固形態への影響をしらべた。

Photo. 1には試料No. 5を1,419°Cまで1°C/minで冷却し、そこから水中急冷した後の組織を示した。Fig. 3は、各試料の液相線温度に及ぼす冷却速度の影響を示す。Photo. 1にみられるようなキャビティーの生成は、ロール材の品質上好ましくない。著者らは先にざく生成の程度を推定するパラメータとして、カーバイト生成ポテンシャルを提案した¹⁾。このパラメータの物理的意味は、凝固界面に濃化した合金元素が炭化物を生成しやすいほど、ざく欠陥を生じやすいとするものである。今回のロール成分系について、それぞれカーバイト生成ポテンシャルを計算すると、Table. 1のようであり、Cr濃度の増加に伴い、ざくは生成しやすい。

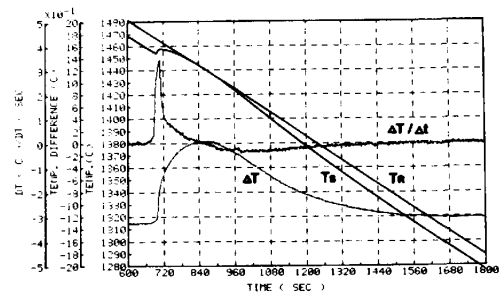


Fig. 2 Result of thermal analysis

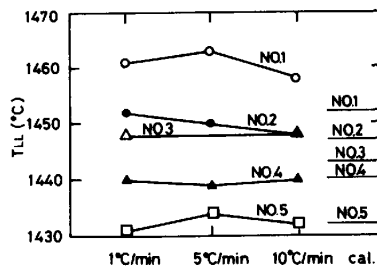


Fig. 3 Comparison of TLL

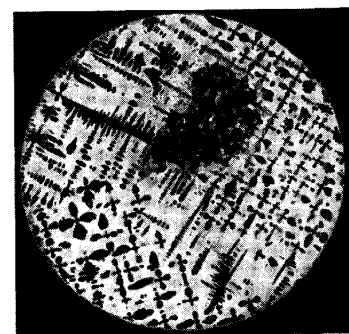


Photo. 1 Macro structure

(1) 中西, 他: 鉄と鋼, 69(1983), S1025