

日本製鋼所 室蘭製作所

田部 博輔

○ 田中 光之

1. 緒 言

高Cの鍛造アダマイトロール材は再溶融開始温度が低いので、鍛造時に加熱温度の選択を誤るとパーニングを起こし、写真1に示すように粒界からの剝離を生じて鍛造不能となる。これまで鋼の固相線温度を成分の関数として表わした実験式は各種提出されているが、高Cで共晶炭化物の存在する組織を持つアダマイトロール材の再溶融開始温度を与える実験式は見あたらない。本研究はアダマイトロール材の鍛造上限温度を規定する実験式を求めたものである。

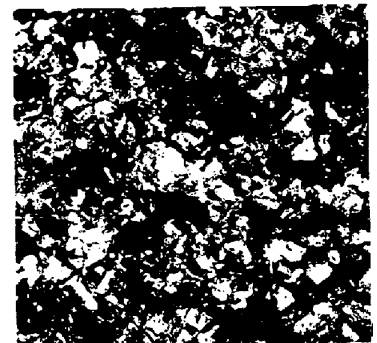


写真1. アダマイトロールの鍛造割れ破面 (×7)

2. 実験方法

表1に示す如く各成分の水準を決め、直交表 $L_{27}(3^{13})^{(1)}$ を用いて27種の成分の試験片を製作した。列の割りつけを表2に示す。

表1 各成分の水準

	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo
1	1.20	0.40	0.01	0.001	0.005	0.01	3.00	0.01	0.01
2	1.60	0.90	0.50	0.050	0.050	0.50	6.00	0.50	1.00
3	2.00	1.40	1.00	0.100	0.100	1.00	9.00	1.00	2.00

表2 列の割りつけ

列	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
因子	C	Cr	C×Cr	Si	Mn	P	S	Ni	Cu	Mo	—	—	—

各試験片を1060~1200℃の各温度に加熱して長さおよび急冷後の組織変化から再溶融開始温度を測定した。写真2は組織変化の一例で、1120℃に加熱後急冷されたものは共晶炭化物が微細になっている。

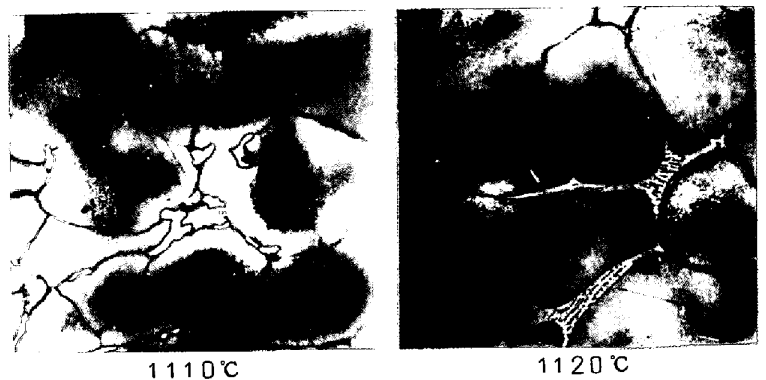


写真2. 高温加熱後急冷組織の一例 (×400)

表3 各因子の寄与率

因子	C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	C×Cr	e
寄与率%	2.1	0	2.3	0.4	0	0	86.0	2.3	0.4	0.7	5.9

3. 実験結果および検討

再溶融温度の測定結果を分散分析して、表3に示す寄与率を得た。F検定から、有意な因子はCrのみで、図1にCrの主効果を示す。従がつて表1に示した成分範囲のアダマイトロール材の再溶融開始温度を与える実験式として

$$\text{再溶融開始温度 } T_m (\text{℃}) = 1060 + 13.7\text{Cr} \pm 9$$

を得た。

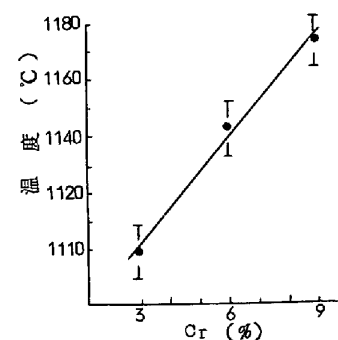


図1 Crの主効果

(1) 田口, 実験計画法, (昭37)丸善