

関東特殊製鋼(株)

小泉哲弥、〇枝松邦明

1. 緒言

高合金グレンを外層材とした複合鋳鉄ロールは、熱間圧延仕上後段用ワークロールとして使用されている。近年、省エネのため、高圧下圧延になりつつあり、使用条件はロールにとってますます厳しくなっている。このような圧延条件の変化に対応し得る十分な強度を有するロールを製造するために、残留応力分布を把握することは、重要な要素の一つであると考えられる。しかしながら、実体ロールで測定することは、多大な費用と労力を要するため、試験用小型複合ロールにて測定を行ない、残留応力分布の把握を試みた。

2. 実験方法

型型遠心鑄造機にて、 $100\text{mm}^{\phi} \times 200\text{mm}^l$ の寸法の小型複合ロールを作成し、試料とした。外層材の組織をできるだけ実体ロールに近づけるために、内層材の凝固完了後すぐに型ばらしを行ない、電気炉にて実体ロールに近い冷却速度で冷却を行なった。試験材の応力除去焼なまし温度・成分・表面硬さの諸元を表1に示す。残留応力分布の測定は、複合円筒であるため、多層円筒の測定方法⁽¹⁾を利用して、ザックス法により行なった。

表1. 試験用小型複合鋳鉄ロールの諸元

応力除去焼なまし温度	外層材の成分						内層材の成分						表面硬さ HRC
	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	C	Si	Mn	Ni	Cr	Mo	
せず	3.41	0.80	0.63	4.27	1.80	0.40	2.87	1.45	0.64	0.78	0.49	0.21	59.6
$350^{\circ}\text{C} \times 20\text{H}$	3.45	0.82	0.62	4.37	1.81	0.41	2.92	1.46	0.63	0.76	0.49	0.21	56.5
$380^{\circ}\text{C} \times 20\text{H}$	3.40	0.81	0.64	4.37	1.79	0.41	2.88	1.49	0.65	0.78	0.49	0.21	55.9
試料寸法	$95\text{mm}^{\phi} \times 200\text{mm}^l$						外層厚み 11mm (片側)						

3. 測定結果

図1に測定結果の一例(350°C 焼なまし)を示す。境界近くの内層材に引張応力の最大値が現われているが、これは、図2に示すように、 350°C に保っている間に外層材が収縮するために生じるものと考えられる。また、外層内には、応力の変曲部がみられるが、これは、凝固が表面及び内面の両側から進行することに起因しているのではないかと考えられる。実体ロールの残留応力分布と比較した場合、冷却時の内外の温度差が小さいため、熱応力に起因する残留応力が小さくあり、かつ、ロール外径に対する外層厚みの割合がやや大きいため、組織変化に起因する残留応力が大きく生じていると考えられる。

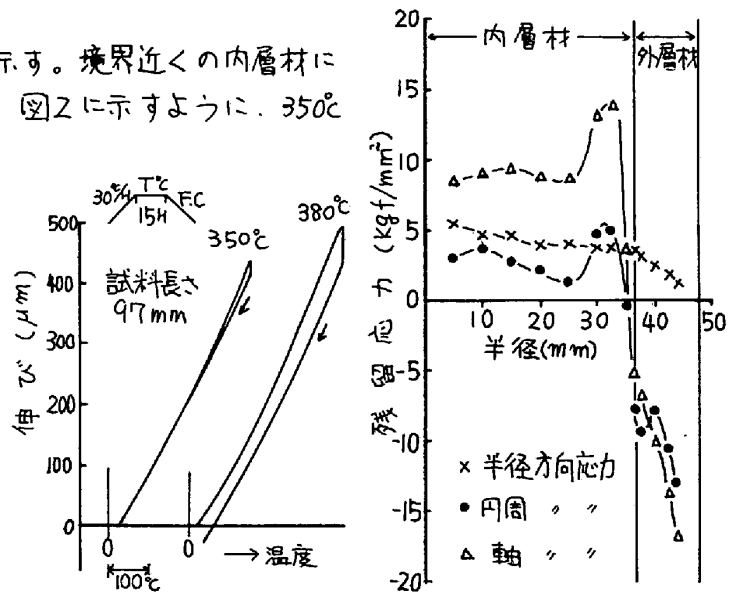


図2. 外層材の長さ変化 図1. 残留応力分布(350°C)

参考文献 (1)土肥・鶴飼・大槻: 日本機械学会論文集 40巻 329号 (1974年) P132-