

1. 緒 言

キャリバーロールの折損事故は特定スタンドに比較的多いようである。これは1つにはキャリバー形状が支配的であるためと考えられる。一方、折損ロールに対する応力解析としての計算結果は、かならずしも実際の現象と一致していない。そこで本報では、最近折損事故で問題となっているキャリバーロールについて、光弾性法により応力解析をおこなった。また折損事故は主としてキャリバー底の応力集中に起因するので、応力集中緩和のための形状についても実験により比較検討した。

2. 実験方法

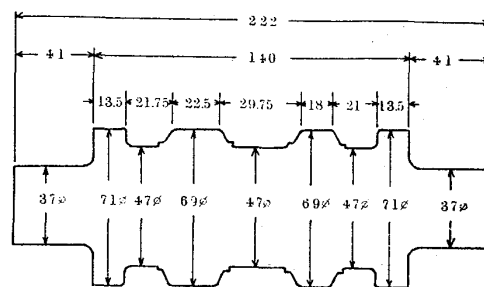
現用ロールのキャリバー底の応力解析をするための供試モデルは、実体の1/10寸法の3次元モデルを用いた。図1に概略寸法を示す。実験は応力凍結法(荷重3Kg、加熱冷却130℃×1h→徐冷(4℃/h))によりおこない、実圧延機との相似性を配慮して負荷した。スライスは負荷方向を含む縦切りとした。次に現用ロールの折損事故が上ロールのみに発生することから、上ロールのキャリバー形状検討のための供試モデルは、実体上ロールの1/5寸法の2次元モデル5枚を用意し、5種類(A, B, C, D, E)のキャリバー形状を付与した。図2にこれらを示す。A, B, Cは同じ種類のもので、現用ロールのキャリバー底にテーパ部を設け、その角度を20, 30, 10度とした。

またD型はキャリバー底の胴径を下ロールと同一にし、はじめのキャリバー底を外側に出した。E型はキャリバー形状は変えずに胴径全体を大きくしたものである。実験は応力凍結法によった。

3. 実験結果

3次元モデルの光弾性実験の結果、上ロールキャリバー底での最大引張応力は下ロールの約2倍で、その位置は実体折損位置と完全に一致した。表1に結果を示した。キャリバーの形状については5通り検討したが、キャリバー底にテーパ部を設ける方法は、実用的であるが効果は小さかった。またキャリバー底の胴径を局部的に大きくしたり、全体の胴径を大きくする方法は効果が大きかった。胴径にはあまりふれずに最も効果を上げる方法は、上ロールを下ロールと同じような形状にすることである。

以上強度的立場からキャリバー形状について検討したが、圧延上支障のない形状で強度的にも有利とするためには、さらに追究する必要がある。



上ロールのモデル

図1 キャリバーロール3次元モデルの概略寸法

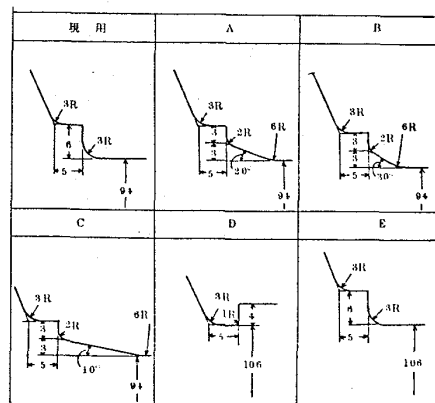


図2 各種キャリバー部形状

表1 3次元モデルの応力

位置	部	繰回数	イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ
			イ	ロ	ハ	ニ	ホ	ヘ	ト	チ
上モデル	上	繰回数	1.1	0.6	0.6	2.2	2.7	0.7	0.7	2.4
	部	応力(kg/cm ²)	+0.51	+0.28	+0.28	+1.02	+1.25	+0.32	+0.32	+1.11
	下	繰回数	3.1	1.7	3.0	4.7	5.2	-	-	0.5
	部	応力(kg/cm ²)	-1.44	-0.79	-1.39	-2.18	-2.41	-	-	-3.01
下モデル	上	繰回数	3.6	5.2	-	-	-	-	-	-
	部	応力(kg/cm ²)	-1.78	-2.57	-	-	-	-	-	-
	下	繰回数	0.6	1.1	1.2	1.0	-	-	-	-
	部	応力(kg/cm ²)	+0.29	+0.54	+0.59	+0.49	-	-	-	-