

(295) 圧延用テーブルローラの脆性破壊挙動

(圧延用テーブルローラ材の脆性破壊強度の研究—オ1報—)

日立製作所 日立研究所 正岡 功 ○高瀬啓雄
池田伸三 工博佐木良一

1 緒言

分塊圧延機のテーブルローラは圧延機の前後で高温に加熱された大型鋼塊を運搬、移動するもので、その表面は長期間加熱冷却の繰り返しのもとで使用される。このためヒートクラックの発生成長に伴って破断に至るケースがみられる。本報告は最近圧延鋼塊が大型化し、そのためにヒートクラック程度の微小き裂からでも脆性破壊が起りうる可能性があり、テーブルローラ材の脆性破壊強度について検討したものである。

2 供試材および実験方法

供試材はS35Cで製造された外径600 mm、面長2800 mmのテーブルローラである。本材は実機に組み込まれ、約1年使用されたもので長時間使用によるヒートクラックの性状、ローラの硬さ、機械的性質および破壊強度の変化を調べた。

3 実験結果

図1-aはテーブルローラ断面の硬さ分布を示すもので長時間使用中表層部に硬化層が形成し表面ほど著しい。図2は衝撃試験結果を示す。表層部の衝撃遷移温度は内部に比べて高く、またNDT温度は内部に比べ35～40℃上昇している。ローラ使用により表層部が著しく脆化していることがわかった。

脆化領域は表層部のごくわずかであり、そのまゝで破壊強度試験ができない。そこで脆化条件と硬さ変化から求め、図1-bの加工温度と加工度の関係から300℃の10%加工を導き、この条件で作成したものを模擬材と称し、その挙動を調べた。

図3は切欠曲げ試験から求めた破壊靱性を示す。焼ならし材の破壊靱性は0℃で130 kg/mm^{3/2}強で温度上昇に伴って大きく増大するが、一方模擬材は90 kg/mm^{3/2}以下の著しく低い値である。なお内部材の大型衝撃試験についても検討した。

以上の実験結果を要約すると、ローラ長時間使用によりその表層部が材質変化を起し、き裂が発生しやすいことがわかった。テーブルローラの材質選定にあたってはこの挙動を十分考慮してやる必要がある。

表1 化学組成

鋼種	化学成分(%)					ガス成分(PPM)			
	C	Si	Mn	P	S	N	O	H	tr
S35C	0.36	0.36	0.60	0.011	0.013	82	61	tr	

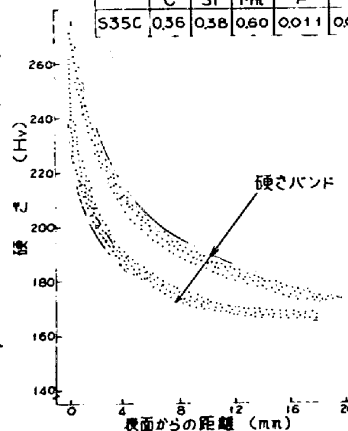


図1-a ローラ表層部断面の硬さ分布

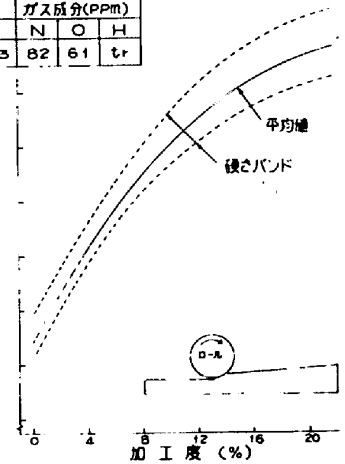


図1-b 300℃加工による加工度と硬さの関係

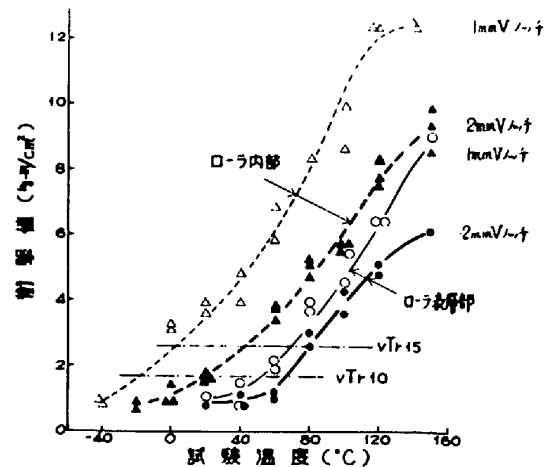


図2 衝撃試験結果

試験温度(℃)	K _{1C} (kg/mm ^{3/2})				
	0	50	100	150	200
20	焼ならし材	模擬材			
60	焼ならし材	模擬材			

図3 切欠曲げ試験から求めた破壊靱性