

(305)

6 段ミル用ロールの応力解析

(光弾性によるロール内部の応力解析-第2報)

関東特殊製鋼㈱ 宮沢 賢二

1. 緒 言

最近、鉄鋼圧延用ミルの6段化傾向が目立っている。6段ミルについては板製品の歩留り向上等種々の特徴が上げられている。一方ロールについてみると、従来の4段ミルに比べ、負荷条件はかなりかこくようである。従って、ロールとしてはより高性能のものがますます必要になると考えられる。本報では、第1報に引続き光弾性法により6段ミルにおけるロール間の接触圧力分布、荷重分布およびロール中心部に作用する応力などを求め、ロールの強度的問題点について検討した。

2. 実験方法

供試モデルは実体ロールの $1/10$ 寸法のもので、バックアップロールは $142\phi \times 203 \times 461$ 、中間ロールは $50\phi \times 143 \times 461$ 、ワークロールは $29\phi \times 142 \times 461$ とし、合成樹脂にて製作した。なお中間ロールの胴部には段付部($48\phi \times 60$)がある。6段ミルの作業上の特徴は中間ロールを軸方向に移動することにあるので、本実験では中間ロールモデルの移動距離 $H\delta$ (板モデルの端から中間ロールモデルの段までの距離)を3通り($H\delta = 0, 7.5, 15\text{mm}$)に変え、応力凍結法(荷重 16kg 、加熱冷却 $130^\circ\text{C} \times 10\text{h} \rightarrow$ 徐冷($1^\circ\text{C}/\text{h}$))により実験した。また中間ロールモデルには $0, 4, 9\phi$ 、ワークロールには $0, 4\phi$ の中心孔をあけたものを使用した。スライスは中間ロール、ワークロール各モデルの胴部で輪切りとし、等色線を得た。

3. 実験結果

接触圧力および荷重分布を求める場合には、ヘルツの接触理論が成立するとして算出した。全荷重を 1000t 、 1200t とした場合の結果を図.1, 2に示した。接触圧力はいずれも中間ロールの段部位置でピークを示し、その値は移動距離 $H\delta$ とともに増大することがわかる。ワークロールと中間ロール間では、段部のピーク圧力は 300kg/mm^2 前後、バックアップロールと中間ロールとでは 200kg/mm^2 前後であり、著しく高圧力であることがわかる。これはロール性能として従来以上に耐スポーリング性、耐摩耗性の必要なことを示唆する。またロール中心部の作用応力は孔径とともに増大し、構造上は孔なしロールがよい。一方孔ありロールは圧縮残留応力の付与という点で有利であり、総合的判断を要す。

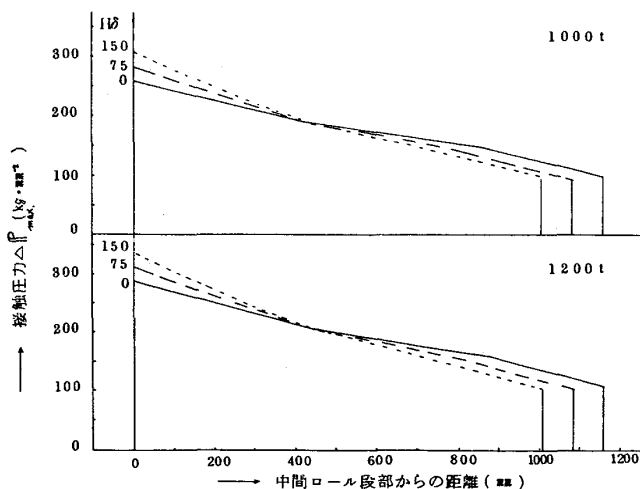


図.1 実体ワークロールと中間ロールの接触圧力分布

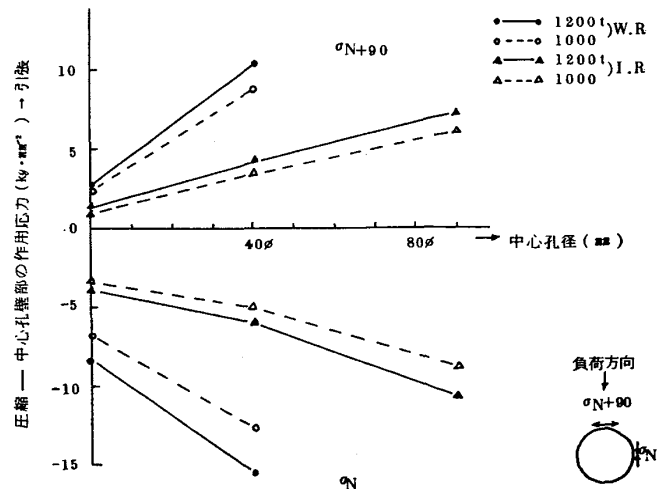


図.2 ワークロールおよび中間ロールの中心孔壁部作用応力