

神戸製鋼 中央研究所 太田定雄 豊田裕至
○齋藤 誠

1. 緒言：分塊ロールは大きな熱衝撃と曲げ応力を受けるので、圧延中に円周方向のき裂がかなりの深さに進展し、折損の危険性がある。このため、分塊ロールのき裂管理は、圧延現場にとって大きな問題になっている。一般に、き裂は浅い間に改削するほど進展は少ないが、改削回数が増して、操業上不利となる。また、き裂はできるだけ残さないように改削するのが望ましいが、そのために改削量が増すとロールの使用寿命を縮める事になる。従って、折損事故を避けながら、使用寿命を延ばすためには、改削の時期と改削量を適切に選ぶ事が極めて重要であると考えられるが、実際には現場の経験に頼る事が多い。そこで、本報では、き裂の進展過程に注目し、ロール材の疲労き裂伝播特性と圧延条件を基に、種々の改削条件について、き裂の進展深さをロールの回転数に対してシミュレートし、効果的な改削条件についての考察を行なった。

2. 方法 代表的な分塊ロールとして、鍛鋼ロール(0.6C-1Ni-1Cr-0.3Mo)を取り上げ、疲労き裂伝播特性を実験により求めた。これを直線で近似してParisの式： $da/dn = C(\Delta K)^m \cdot dn$ に代入し、初期き裂を与えて逐次き裂長さを計算し、ロールの回転数とき裂長さの関係を求めた。モデルに用いたロールの初期径は1100φ、廃却径は980φ、初期曲げ応力を10kg/mm²とした。なお、分塊ロールは大きな熱衝を受けるため、圧延開始後かなり早い時期にき裂は10mm程度に進展するので、これを初期き裂深さとした。

3. 結果と考察 図1に改削量を一定にした場合と残行き裂深さを一定にした場合の回転数とき裂深さの計算例を示す。図2は、このような計算結果を、改削間隔とロールの廃却又は折損までの総回転数の関係として表わしたものであるが、改削量が一定の場合、ある改削間隔で改削を行なえば廃却まで折損しないが、それ以上の間隔では折損する事を示している。一方、この改削間隔は、同時に総回転数(従って総圧延トン数)が最大になる改削間隔である事がわかる。また、残存量を一定にした場合、改削間隔が短いほど総回転数は多くなり、同じ圧延トン数を得るためには、改削間隔は改削量一定の場合よりも長くてよく、また、それ以上の間隔でも折損はしないので、操業上有利と考えられる。しかし、残存量が一定の場合、ある一定の深さ以上にき裂を残すと、著しく使用寿命を縮める。このようなロール材の疲労き裂伝播性、破壊靱性と圧延荷重などを用いたシミュレーションと、改削コストその他の経済的因子を組み合わせる事により、分塊ロールについての適切な管理方法を決定する事ができる。

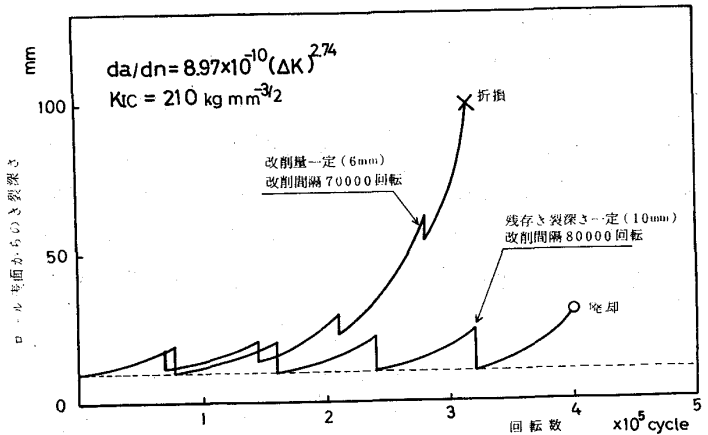


図1. ロール回転数とき裂深さの関係

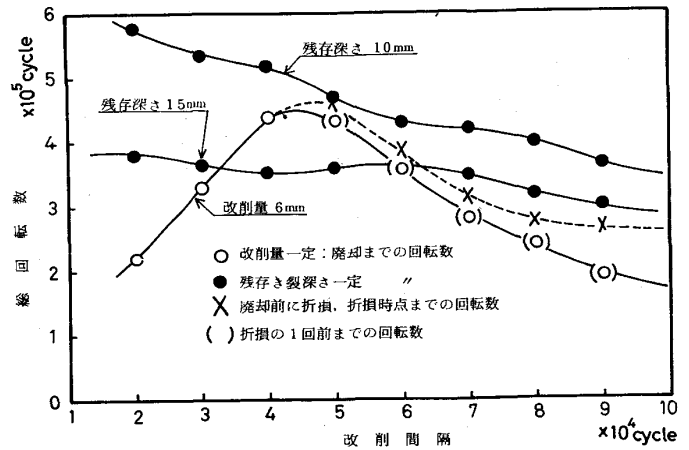


図2. 改削間隔とロールの総回転数との関係