

(164) 仕上スタンドが補強ロールスポーリングに与える影響について

富士製鉄 室蘭製鉄所

神居詮正 山本長四郎
寺門良二 稲崎治治

1. 諸言

熱延工場に於て仕上補強ロールのスポーリングはよく応用になっており、甚しい場合1回のスポーリングが新しいロールを廃棄に追い込む程の被害を与えている。本報告はMinerの仮説を基に圧延材料構成、圧下力、転動数から仕上スタンド毎のスポーリング被害度を計算するとともに、スポーリング事故歴をもとに、旋削を考慮した統計解析を行い、上述の被害度及び旋削による被害の緩和度を求めた。

2. 被害度の計算

作業ロールと補強ロールの接触圧力分布はHertzによれば図1の様に楕円分布となるが、 P' をロール軸単位長さ当りの圧下力、 $2b$ を接触巾、 P_{max} を最大接触応力とすると

$$P_{max} = 2P' / \pi b \quad (1)$$

でありかつポアソン比を0.3、 E_1, E_2, R_1, R_2 を図1でそれぞれロール1, 2のヤング率、ロール半径とすると

$$b = 1.08 \sqrt{P' \frac{(E_1 + E_2) R_1 R_2}{E_1 E_2 (R_1 + R_2)}} \quad (2)$$

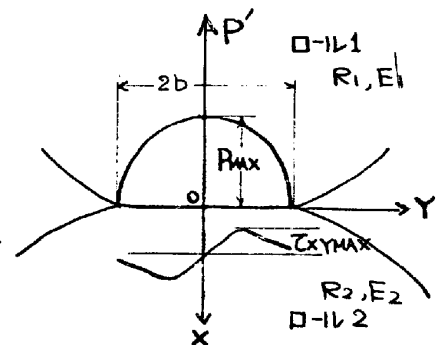


図1 ロールの弾性接触と応力分布

が成立する。一般にスポーリングは P_{max} による図1の τ_{xy} なる面せん断応力による疲労によると考えられているが、これは

$$\tau_{xy\max} = 0.256 P_{max} \quad (3)$$

で与えられる。筆者等は1週間の圧延材料構成を標準化し、圧下力、転動数を測定し、S-N曲線からスタンド毎の1週間当りの被害度を求めた。

3. 事故歴からの統計的解析

補強ロールは通常1週間毎に取替えられ、更に数回の使用毎に数ミリの旋削を受ける。筆者等はMinerの、被害度の線型性を利用する為に次の仮定を置いた。

- (1) 材料構成は毎週変らない (2) 圧下力は材料によつて一定である (3) 旋削により、それまで蓄積された疲労被害度は $A\%$ に緩和される。

上の仮定のもとに事故を起こしたロールの被害度を1、無事故のロールの被害度を0として重回帰分析を行った。疲労被害の緩和度 A をパラメータとした場合の重回帰分析の適合度(ここでは不偏分散比— F_0)を図2に示すが、この曲線は $A=0.4$ で最大となっているので、この時の回帰係数をもつて各スタンドの1週間の被害度とした。

4. 結論

仕上スタンドが補強ロールに与えるスポーリング被害度を圧下力、転動数の測定から求めた。更に、事故歴から旋削による疲労被害緩和を考慮した統計解析を行い同じく被害度を求めた。

両者を考慮して安全な補強ロールの使用法を知ることが出来、ロール材質以外の事故はなくなった。

文献 1. F.H. ALISON, JR; Iron and Steel Engineer Feb, 1966 93/113

2. 川田雄一; 金属の疲労と設計, オーム社.

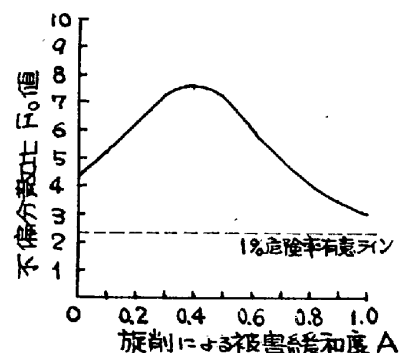


図2 重回帰分析の適合度