

(342) 熱間圧延機械設備の強度信頼性向上

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 ○井上紀明 池田晴行 中野貞則
石川貴章

1. 緒言

加熱炉省エネルギーと圧延材の材質制御のために低温圧延や高圧下圧延が行われ、圧延負荷増大による設備損傷が増加してきた。最近では連続・熱間圧延間の同期化・連続化が進み、設備損傷は生産機会の大きな損失となる。そこで機械設備の総合的な強度検討を行い、改善を実施し強度信頼性を向上させた。

2. ミル駆動系の強度向上

ミル駆動系の強度検討の結果をFig.1に示す。ミル駆動系では、スピンドル、主減速機歯車、ピニオンスタンド歯車の安全率が他の部位に比べて低く、実際に設備損傷が発生していた。

- (1) 高強度SJの開発^{1)~3)} わにぐちに応力集中が発生しない形状のスリッパメタル型スピンドル(SJ)を考案し、実験で2倍の強度を有していることを検証した後に実機に適用した。
- (2) 高信頼性UJの開発³⁾ クロスピンの形状改善、クロスピンの防食方法の考案、スプライン軸の強度向上などにより、UJの強度不足に起因するトラブルを皆無にした。
- (3) ピニオンスタンド歯車の強度向上³⁾ インボリュート歯車とシンマーク歯車を比較して、安価なシンマーク歯車を採用し面圧強度と曲げ強度を2.5倍に向上させた。

3. ミル圧下系の強度向上³⁾

FEM解析による応力評価に基づく(Table 1)点検の結果、圧下ナット格納部とハウジングライナー取付座に亀裂を発見した。応力集中部のラウンドオフを行い疲労安全率を1以上に改善して、ハウジングの更新を不要にした。

4. 負荷監視と寿命予測

今後の試験圧延時の圧延トルクの負荷監視、および実負荷歴の把握による残存寿命の推定、さらに重要回転機器の故障監視を目的としてFig.2の監視システムを設置した。

5. 結言

種々の設備改善により、保全費用の削減と安定操業の維持に大きな効果を発揮することができ、3時間以上の設備停止となる大きな設備故障は、昭和60年から発生していない。

<参考文献>

- 1) 川崎製鉄㈱:「スリッパメタル型自在力カップリング」, 特願昭59-80044
- 2) 井上ら: 川崎製鉄技報, 16(1984)3, 221~231
- 3) 井上ら: 川崎製鉄技報, 19(1987)1, 58~63

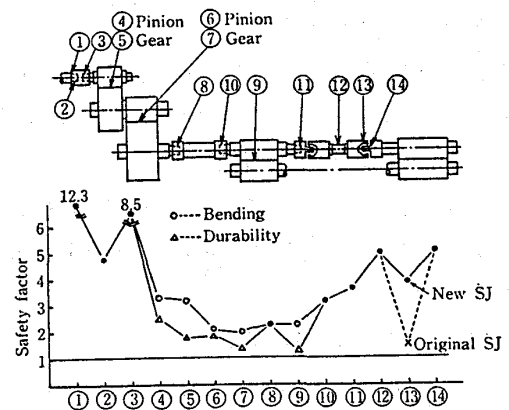


Fig. 1 Safety factor of driving section (R2 stand)

Table 1 Calculated stress and safety factor (R2 housing)

Symbol	Calculated stress (FEM) (kgf/mm ²)	S.F.	Calculated point
A	12.74	1.05	
B	3.59	2.57	
C	8.13	1.12	
D	16.98	0.78	
E	7.51	1.38	
F	16.98	0.61	
G	13.33	0.80	
H	4.16	2.44	

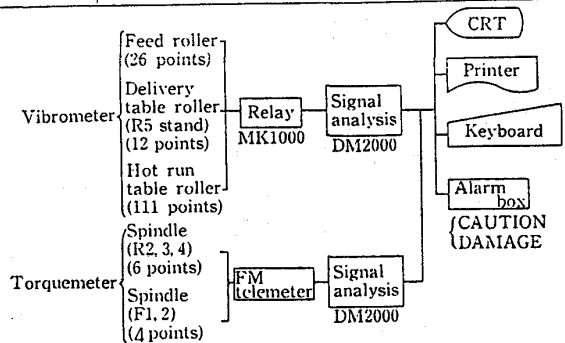


Fig. 2 Machine monitoring system in hot strip mill plant