

(342) 熱間圧延シャーの剪断能力の増強

川崎製鉄㈱ 水島製鉄所 近藤 徹 小西敏弘○高木 清
千葉製鉄所 伊藤康道 豊川 明 仲田卓史

1. 緒言 熱間圧延工場に於て、粗圧延後のシートバー厚増大による、低温加熱化に対応するために、ドラム型フライングクロップシャーの能力を、増強する必要があった。今回、剪断抵抗値、ドラム軸応力、駆動系の衝撃特性等を解析して、厚物剪断可能なクロップシャーへ増強した結果、良好な剪断性が確認されたので、概要を報告する。

2. 従来シャーの剪断能力

従来シャーの剪断能力を調査した結果、Fig.1のように、剪断トルクから換算した剪断抵抗値は、ギロチンシャーを基にした剪断抵抗値より高く、その分だけ剪断能力が不足していた。

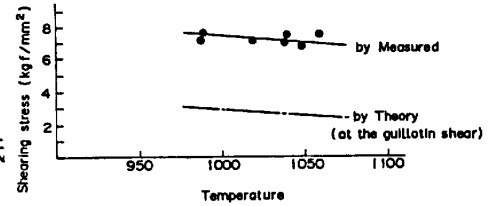


Fig. 1 Shearing stress converted from spindle torque at the original shear

3. 剪断力と剪断トルク

クロップ剪断時のドラム軸には、剪断力と、剪断トルクが同時に作用する。両方を同時に測定して、剪断抵抗値を求めた結果、Fig.2のように、スピンドルトルクから求めた剪断抵抗が、約25%高いことが判った。一方、ドラム軸に作用する応力を軸端と、軸中央部で調査した結果、Fig.3のように、軸端の支持機構が半固定支持となっており、固定分だけ、軸中央部の応力を低減していることも判った。

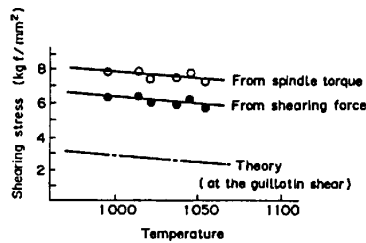


Fig. 2 Shearing stress from spindle torque and shearing force by measured values

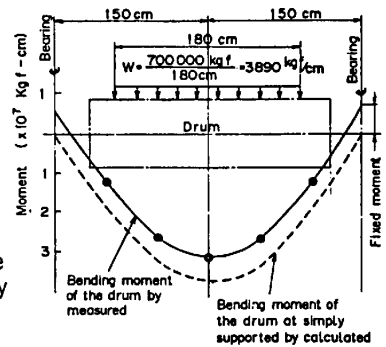


Fig. 3 Measurement of the drum moment

4. 剪断機のトルク倍率係数と能力限界

慣性の大きな機械は、空転から急に負荷を受けた場合、軸類に急激なねじりが生じ、定常トルクに比して、ピークトルクが発生する。今回、剪断機のトルク倍率係数 (TAF) を Fig.4 のようにモデル化し、 $I_D \cdot \ddot{\theta}_D = K(\theta_G - \theta_D) + T_D$ 、 $I_G \cdot \ddot{\theta}_G = -K(\theta_G - \theta_D)$ の両式から、TAF を求めると、1.2 ~ 1.3 となる。従って、スピンドルトルクから求めた剪断抵抗は、TAF が作用して高くなっていることが推定された。これらより、Fig.5 に示す限界能力算出フローにより、剪断能力限界を究明して、ダブルギヤー式シャーへ増強した。Table 1 に増強前後の剪断仕様、設備仕様を示す。

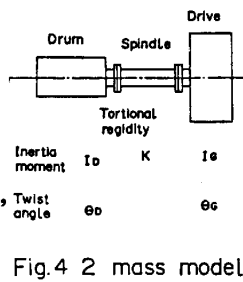


Fig. 4 mass model

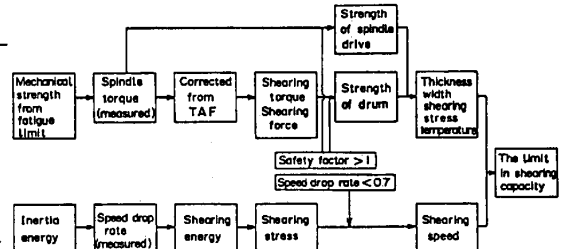


Fig. 5 Flow chart of the explanation of the limit in shearing capacity

Table 1 Comparison of original and new specification

| Item | Works | | | |
|----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | Chiba 1 hot | Chiba 2 hot | Mizushima hot | |
| Original shear | Type | Drum (Single knife) | Drum (Double knife) | Drum (Double knife) |
| | Thickness (mm) | 25 (Practical 23) | 32 (Practical 26) | 35 (Practical 23) |
| | Width (mm) | 1 270 | 1 900 | 2 200 |
| | Drum dia (mm) | 609.6 | 711.2 | 815 |
| | Motor (kw) | 150 x 1 | 205 / 410 x 1 | 250 / 500 x 2 |
| New shear | Type | Drum (Double knife) | Drum (Double knife) | Drum (Double knife) |
| | Thickness (mm) | 30 (MAX 35) | 48 (MAX 60) | 45 (MAX 60) |
| | Width (mm) | 1 270 | 1 900 | 2 000 |
| | Drum dia (mm) | 609.6 | 815 | 815 |
| | Motor (kw) | 250 x 1 | 280 / 560 x 2 | 250 / 500 x 2 |

5. 結言 従来シートバー厚みの最大は35mmであったが、増強後60mm迄剪断可能となり、燃料原単位低減、歩止り向上、更には、制御圧延の拡大に寄与している。

6. 参考文献 1) 柳ら；三菱重工技報15(1978)5, 86

2) 大久保, 本城ら；石川島播磨重工技報17(1977)6, 588, 18(1978)1, 68