

摩耗試験を活用した最適な表面処理選定の事例紹介

機械金属部 ○安井治之 鷹合滋樹

1. 目的

機械製造業において、部品と部品がこすれ合う際に起きる「摩擦・摩耗」により、部品の寿命が短くなるクレームが発生している。そのため、設計の段階から、部品の摩擦・摩耗に関して、よく考慮する必要がある。

工業試験場では、この「摩擦・摩耗」の現象を数値で評価できる試験機(図 1)を設置しており、材料同士の最適な組み合わせや表面処理に関する指導に活用している。

本稿では、プレスブレーキ金型の耐摩耗性向上に関して指導した事例を紹介する。

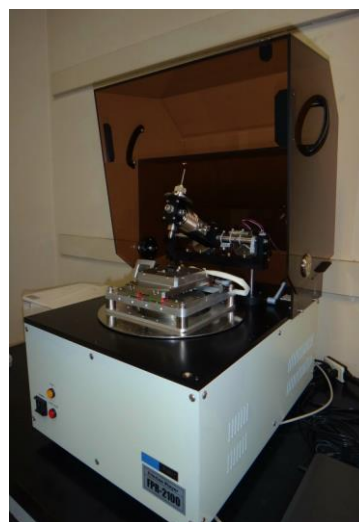
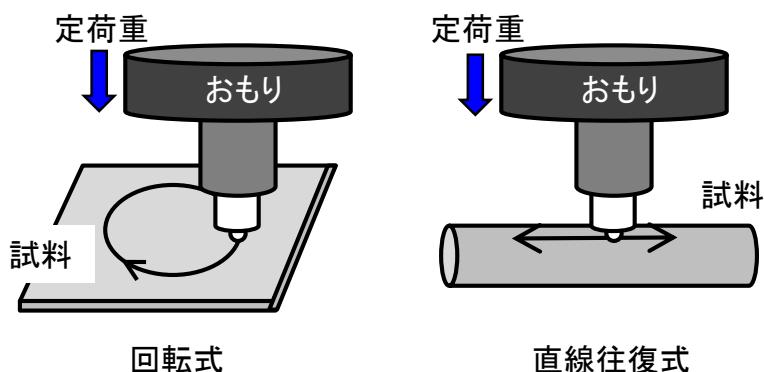


図 1 摩耗試験機

2. 内容

2.1 工業試験場所有の摩耗試験機

工業試験場では、図 2 に示す2種類の摩耗試験機を設置している。一つは回転式試験機(図 2 左)であり、もう一つは、直線往復式試験機(図 2 右)である。平面の試料に対しては回転式を、ピンやパイプ形状および平面試料でも細長形状物に対しては直線往復式を選択している。試験は、おもりを載せて荷重をかけながら先端に各種ボール(サイズ: ϕ 6mm, 材種: 軸受鋼SUS2, ステンレス鋼, アルミニウム合金, 樹脂等)を取り付け、下側の試料を回転または直線往復運動させながら、摩擦力を測定し、最終的に摩擦係数を求める。



摩耗試験では、測定したい試料の相手となるボールの材質、試験荷重、試験速度などの最適条件を求めながら試験を行う。また、近年要望の多い高温での試験にも対応した機種もある。

表面処理膜の選定は、この摩耗試験により求めた「摩擦係数」だけでは判断

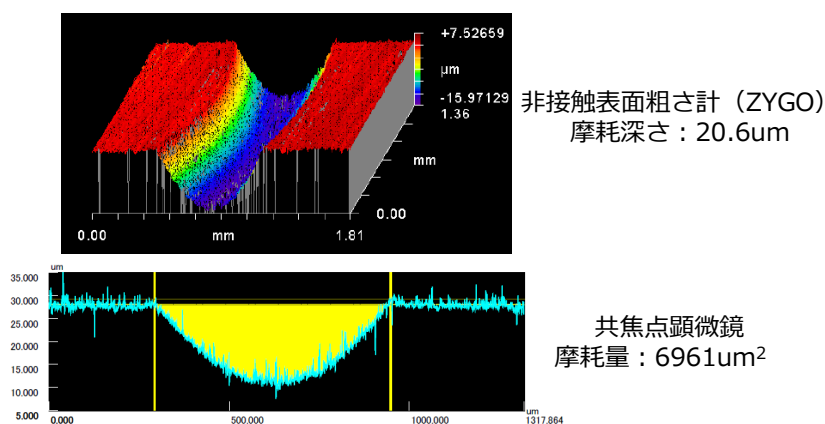


図 3 各種表面粗さ試験機を用いた摩耗量の算出例 (ZYGO(上)と共焦点顕微鏡(下))

できず、図 3 に示す各種表面粗さ測定機を用いて、試験片の「摩耗深さ」や「摩耗量」の数値も加味しながら行う。

2.2 摩耗試験を活用した指導事例の紹介

前項で説明した摩耗試験機を用い、プレスブレーキ金型の表面処理の選択に関する指導事例について紹介する。

建設機械や産業機械などの部品を開発製造している(株)タガミ・イーエクス(能美市)では、鋼板を曲げるプレスブレーキ(鋼板やアルミ板等を曲げ加工する機械)で、厚板や表面の粗い黒皮材を曲げ加工する場合、プレスブレーキ装置(図 4 左)の金型(図 4 右)が早期に摩耗する問題が発生しており、摩耗に強い表面処理を求めている。

そのため、当場の摩耗試験機を活用して、現状の金型(SCM435：クロムモリブデン鋼の焼入焼戻し処理)の表面のみを硬化させて摩耗に強い表面処理の選定を行った。

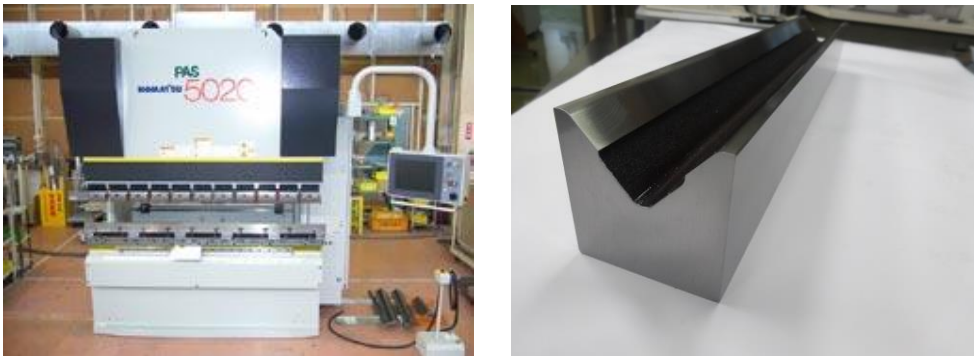


図 4 プレスブレーキ装置(左)とプレスブレーキ用金型(右)

3. 結果

金型が黒皮材に対して摩耗しにくい表面処理として以下の 6 種類を選定し、それぞれに対して黒皮材を摺動相手とした摩耗試験を行い、摩擦係数のデータを取得した。

[選定した表面処理]

1. 焼入焼戻し(現状)
2. 高周波焼入れ
3. 塩浴軟窒化
4. Ti系コーティング
5. Crめっき
6. Ni系めっき

各種表面処理の摩耗試験を行った結果を図 5 に示す。この結果から、摩擦係数は、1=2<3<6<4<5 の順に低かった。摩擦係数値に加え摩耗量、さらには表面処理のコストを考慮して最適な表面処理を選定するよう助言を行った。

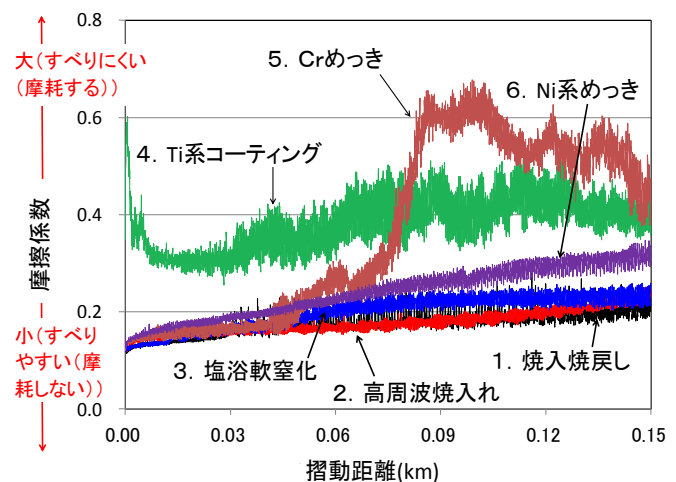


図 5 各種表面処理の摩耗試験結果

このように、摩耗部品の性能向上対策では、可能な限り実使用環境に近い材料の組合せおよび試験条件により摩耗試験を行い、現状よりも摩耗に強い組合せの検討を行う必要がある。