

JIS 試験法に準ずる試験装置を身近な材料で作成する

城戸良介

1. はじめに

機能制御工学研究室に配属された際、所属の学生(当時 4 年生)より「着色した真鍮表面の耐摩耗性試験を行いたい」と相談を受けた。当学生は真鍮の多色装飾化について研究を行っており、着色した真鍮の観察の他に、耐水性・耐摩耗性の比較も検討していた。しかし、この研究は当年から始まった新しい研究であり、耐摩耗性の試験装置や測定ノウハウを持っていなかったため、身近なラボレベルの材料で試験機を自作し、耐摩耗性を評価することにした。

2. 文献調査

試験規格は再現性を担保する必要があるため、JIS 試験法の中から適切な試験法を調査した。JIS 金属表面処理試験法を調査したところ、「H8503 電気めっきの耐摩耗性試験方法」を発見した。この項目では 5 種類の耐摩耗性試験に関して述べられており、その中で、安価で自作が可能な耐摩耗性試験法、砂落し摩耗試験法を採用した。

3. 砂落し摩耗試験の規格と試験法

砂落し摩耗試験法の原理について説明する。炭化ケイ素質研削砥粒を金属めっき板(40×50 mm)に 1000 mm の高さから落下させ、試験前の試料の質量 $W1$ (mg) と試験後の質量 $W2$ (mg) を測定し、測定時間 T (sec) から次の式 1 を用いて耐摩耗性 WR (s/mg) を算出する。

$$WR = \frac{T}{W1 - W2}$$

式 1 耐摩耗性の計算式

試験装置は図 1 に示す装置図のように、補給タンク、ガラスろうと、誘導管、研削材受箱等によって構成されている。

また、砥粒の流速は 320 ± 10 g/min、試料台の角度は誘導管に対して 45° に固定しなければならないなどの規定がある。

4. 実機の作成

規格や試験法を調査後、砂落し試験機の製作を行った。誘導管には指定がなかったため市販の塩化ビニルパイプを 970 mm でカットし使用した。研削砥粒にはナニワ研磨工業の「金剛砂 粒度#120」(材質：炭化ケイ素)300 g を使用した。試料固定台は銅板を曲げ加工して作成し、平面に対し、 45° で固定できるようにした。

図 2 に実際の装置の全体図を示す。後部にあるメタルラックの天板にラボスタンドを固定し、さらに両開きクランプで誘導管を垂直に固定した。誘導管の固定後、試料と砥粒受けを

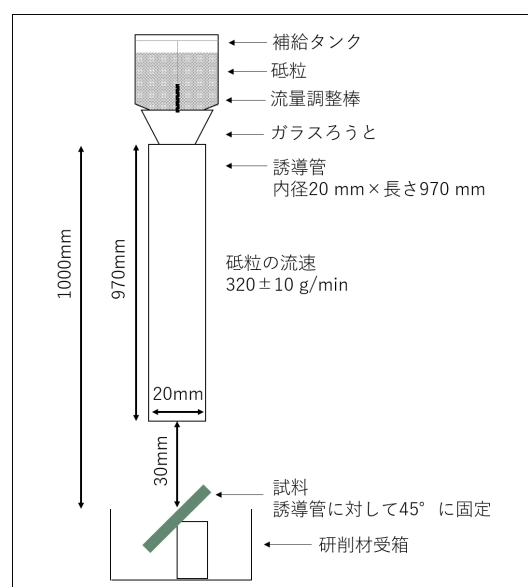


図 1 砂落し摩耗試験法の装置図

ラボジャッキ上に乗せ、誘導管と試料の距離を 30mm に調整した。流量の調整は、補給タンクに竹串を紐で吊るし、規定範囲の流速に調整した。

5. 測定結果

図 3 に実際に試験に使用した試験サンプルの写真を示す。赤丸で示す箇所が研削材によって削り取られた部分で、肉眼でもしっかりと確認できる。この試験より得られた結果(試料重量、試験時間)から、耐摩耗性を算出した。図 4 は表面処理の違いによる耐摩耗性の試験結果を示す。試料 A は着色のみ、試料 B は着色と皮膜処理を施した。試料 A の耐摩耗性は平均 63.23 s/mg (SD=17.11)、試料 B は平均 421.695 s/mg (SD=153.05)だった。この 2 つの結果に差があるか *t* 検定を行ったところ、 $p < 0.05$ で有意な差が認められた ($t=7.3604$ 、 $n=20$)。

製作した耐摩耗性試験機により、試料の表面処理の有無による耐摩耗性の変化を確認することができた。



図 2 作成した装置

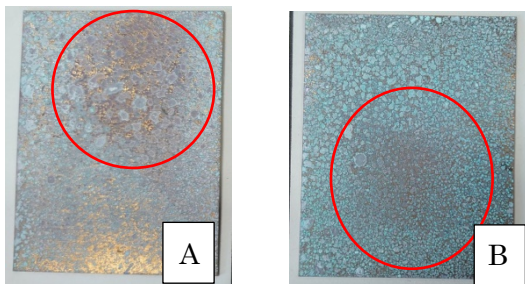


図 3 試験後の試料
赤丸内が研削部分

6. 所感

身近な材料を使用した簡易的な装置で、金属表面の耐摩耗性を評価することができた。また、皮膜処理の有無による耐摩耗性の差を計測することができた。今後は砥粒の粉じん対策や静電気除去対策を行い、よりよい装置へと改修したい。

7. 参考文献等

1. JIS 総目録 2000
2. JIS 金属表面処理ハンドブック 2000
3. 岡田陽裕, 富山大学工学部材料機能工学科卒業論文発表会講演概要集
4. 岡田陽裕, 佐伯淳, 橋爪隆, 真鍮の化学反応による青色系着色法, 第 22 回日本セラミック協会北陸支部秋季研究発表会講演予稿集, p17

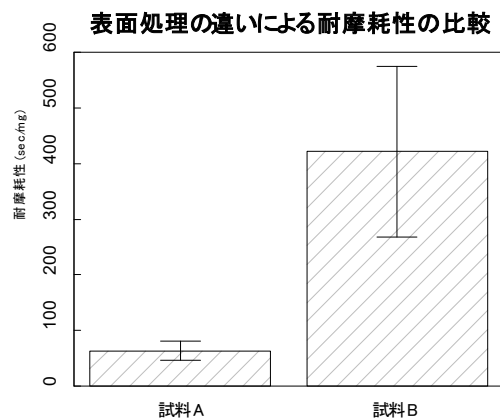


図 4 耐摩耗性の比較

試料 A は着色のみ、試料 B は着色+皮膜処理