

平成18年度 技術部技術講習会 「金属のラッピング加工」

装置開発グループ

村井健一

1. 実施日時

平成18年9月12日（火） 13時30分～18時

2. 講習会場

理工学科ナノプロセッシング研究室（第二合同棟2階6207ナノ計測室）

3. 参加者

上野素裕、堀田克則、中口 敏、廣田栄毅、小林 嘉、堀場映次

4. 講習内容

（1）講義

ラッピング加工について
研磨剤・粒度について
表面あらしの定義と表示方法について

（2）実習

ラッピング作業
光学顕微鏡・電子顕微鏡での加工面の観察
表面あらし計での加工面のあらし測定
加工面のあらし評価

下記に講習会テキストの一部を資料として示す。

装置開発G技術講習会 「金属のラッピング加工」 2006. 9. 12

目的

金属表面のラッピング加工を行い、
加工作業を体験する。

仕上げた表面の粗さ測定をして、
仕上げ面を評価する。

ラッピング加工（Lapping）とは、
低い速度と低い圧力で行う砥粒加工の
一種であり、表面仕上げをする材料と定盤
の間に微粉砥粒（炭化珪素、酸化アルミニ
ウムなど）を介在させごく精密な仕上げを
行う仕上げ法である。精密部品の最終仕上
げの一つとして広く実用化されている。



ラッピング作業図

また、金属の組織表面の観察に試料研磨機を使用するが、これもラップ加工の一つである。この場合は、観察に必要な部分がきれいに磨かれれば目的が達成される。今回の加工は、試験片全体の加工精度（表面あらさ、平面度、平行度）が要求される場合の加工法である。

研磨剤

主に、酸化アルミナ（WA）、ダイヤモンドが使われる。他に、酸化マグネシウム、酸化クロム、酸化セリウムなども使われる。その中でも酸化セリウムは、非常に柔らかい材料の最終研磨に使われ、レンズ、プリズムの研磨に最適である。

研磨用シート

試料研磨機の研磨プレートの上に貼付け、この上に研磨剤を塗布して研磨する。ポリッシング用パフとも呼ばれ、ナイロン、シルク、スウェードクロス、レッドフェルトなど目的に応じて様々な種類がある。

粒度 (grain size)

#1200は、1 inch に1200目、すなわち1 inch² に144万目のふるいを通過する粒で作られたラップ剤である。また、研磨に使用する研磨紙に表示してある番数、グラインダー砥石の粒度も同じである。（研磨紙1000番=#1000）

下表に粒度と平均粒径を示す。

粒度と平均径

粒度	平均径 (μ)	粒度	平均径 (μ)
#240	80.0	#1200	13.0
#400	40.0	#4000	3.0
#800	20.0	#8000	1.0

試験片 φ15*15L 2個 (#1200、#4000用) 材質 S45C

使用する工具・測定機器・その他

定盤、ラッピング用砥粒（酸化アルミニウム#1200、#4000）、ラップオイル（洗い油、スピンドル油）、エチルアルコール、脱脂綿、JKワイパー、あらさサンプル試験片、超音波洗浄機、表面あらさ計、電子顕微鏡、金属顕微鏡、保護メガネ、防塵マスク、ビニール手袋

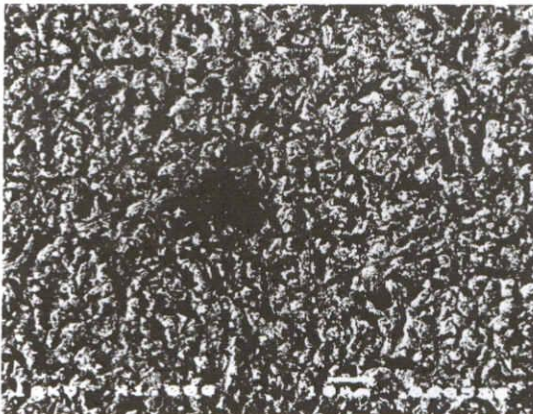
作業手順

1. 試験片の汚れをエチルアルコールを含ませた脱脂綿で除去する。
2. 定盤上の保護油、汚れ等をエチルアルコールを含ませた脱脂綿で除去する。
3. ラップオイル（砥粒#1200には、洗い油、砥粒#4000には、スピンドル油）を定盤に塗布する。

4. 計量スプーンで微量のラップ砥粒を取り、ラップオイル上のにのせる。
5. 指先で、ラップオイルとラップ砥粒をよく混ぜる。
*注 砥粒#4000の場合は、オイル、砥粒が微量の方がよいので、調整する。
6. 試験片を定盤において、軽い力で円を描くようにラッピングを行う。この時、試験片が定盤の上を引掛かりのないなめらかに動くことを確認する。引掛かりがある場合は、定盤と試験片の間に異物がありラップ作業の失敗の原因となるので「1.」に戻って最初からやり直す。
7. ある程度ラッピング作業が出来たら、試験片を脱脂・超音波洗浄をして、ラップ面を観察する。
#1200の場合は、平面研削のキズがすべて消えるまで行う。
#4000の場合は、#1200のラップ面より光沢感が出て、キズがなくなるまで行う。
8. 金属顕微鏡で、ラップ面を観察する。
9. 表面あらさ計であらさ測定を行う。
10. 電子顕微鏡で、それぞれの試験片を観察する。

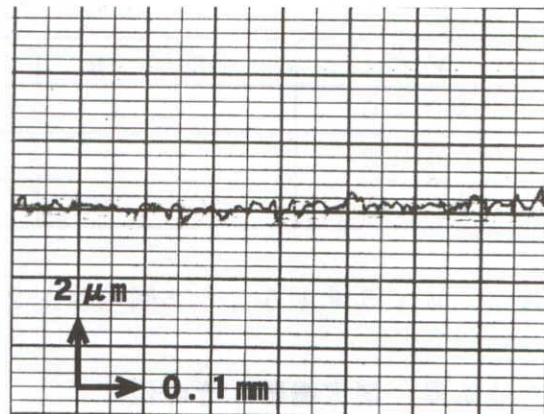
5. ラッピング加工後の表面

試験片表面 (SEM写真)

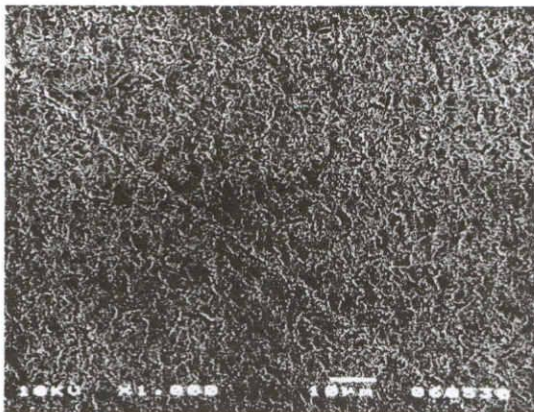


#1200番ラッピング加工面

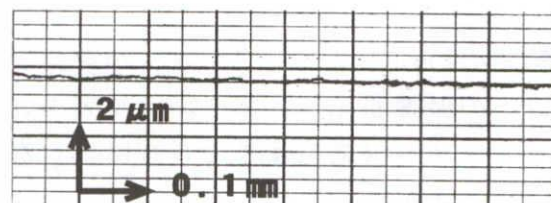
表面あらさ計 計測結果



表面あらさ $R_a = 0.22$

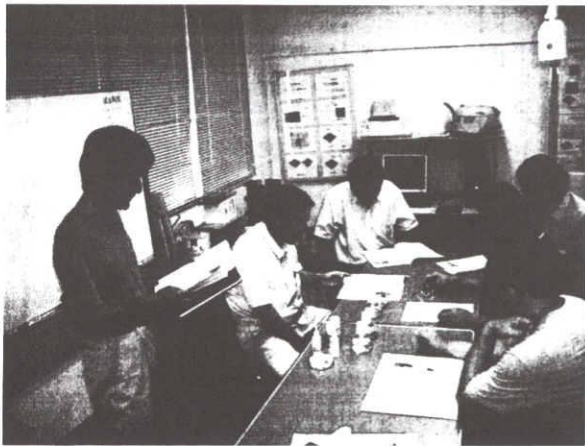


#4000番ラッピング加工面

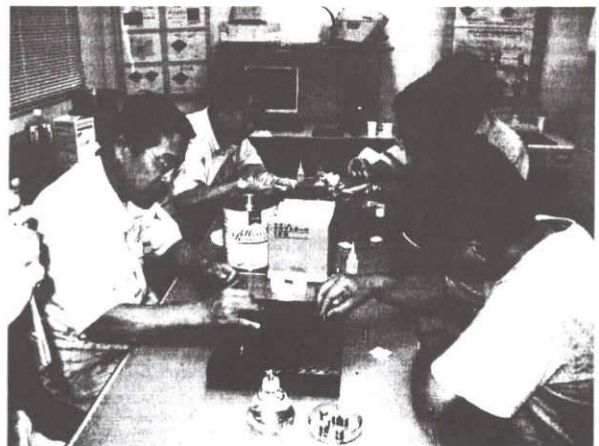


表面あらさ $R_a = 0.06$

6. 実習風景



1. 講義の風景



2. ラッピング作業



3. 表面あらさ計でのあらさ測定



4. 電子顕微鏡での工具表面の観察