

島津試験 CSC ニュース No.158

島津微小圧縮試験機 MCT-W500 による 砥粒(研磨剤)の圧縮試験

ラッピング(lapping)とは、図1に示すとおり工作物をそれよりも軟質材料からなるラップ(lap)に押しつけ、両者の間に砥粒(研磨剤)や工作液を介在させながら相対運動をおこなわせることによって、工作物表面の凸部からごく微量の切りくずを選択的に削り取って寸法精度の高い、滑らかな仕上面を得る加工法です。ブロックゲージを初めとするゲージ類、レンズ、プリズム、オプティカルフラットなどの光学部品、さらに水晶、半導体結晶、セラミックスなどの電子材料の加工に広く利用されています。ラッピング条件の一つであるラップ圧力は、高くなるほど最初の能率が高いですが、目つぶれ(砥粒の先端が過度に摩滅・平坦化すること)を起こし次第に能率が悪くなります。また、速度を速くすると砥粒の破碎も早くなり、工作物端面にダレが生じやすくなります。したがって、砥粒の圧縮強度を考慮して、ラップ圧力および速度を設定することが重要になります。ここでは、砥粒(研磨剤)の圧縮試験をし、強度測定をした事例について紹介します。

1. 試料

1) 試料名	研磨剤		
	A	B	C
2) 試料番号	No.1	No.2	No.3
3) 試験粒子径	2~3 μm		
4) 粒子形状	不定形		
5) 色	褐色		

粒度 # 4000 相等品 (一般に仕上げで使用される)

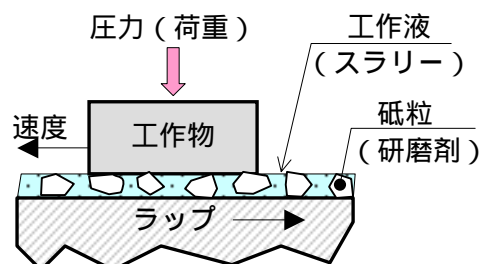


図1 ラッピングの模式図
(湿式の場合)

2. 試験条件

1) 試験機	島津微小圧縮試験機 MCT-W500 (図2参照)
2) 上部加圧圧子(μm)	平面 50(ダイヤエンド)
3) 下部加圧板	SKS 平板
4) 測定モード	圧縮試験
5) 試験力(mN)	10
6) 負荷速度(mN/sec)	0.892



図2 MCT-W 外観図

3. 試験結果

2. 項の試験条件で試験し、「破壊点確認の試験力 変位グラフ」の例を図3に示します。
- 試験した「結果のまとめ(平均値)」を表1と図4に示します。
- 参考に試料番号 No.1 試験前後の「粒子画像」を図5に示します。

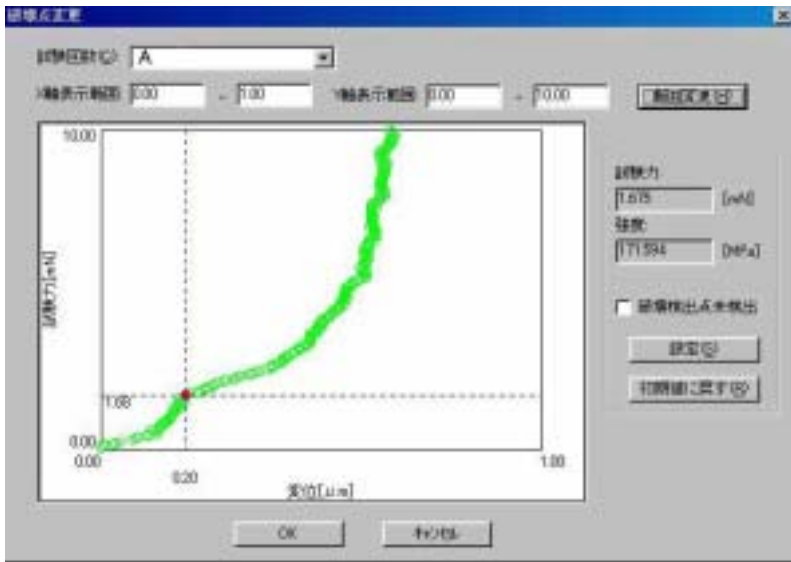


図3 研磨剤 A の試験力 変位グラフ
(点線の交点が破壊点)

試料名	試料番号	破壊試験力 [mN]	粒径 [μm]	破壊強度 [MPa]	データファイル名	圧子の種類	粒子形状
研磨剤	A	No.1	1.676	2.95	171.59	A	平面 50 μm 不定形
	B	No.2	0.821	2.95	84.05	B	
	C	No.3	0.355	3.00	35.20	C	

備考: 破壊強度は、次の式で計算しました。
 $St = 2.8P / d^2$
 St: 破壊強度 (N/mm²あるいはMPa)
 P: 破壊試験力(N)
 d: 粒径(mm)

参考文献
 平松、岡、木山:日本鋳業会誌、81.10.24(1965)

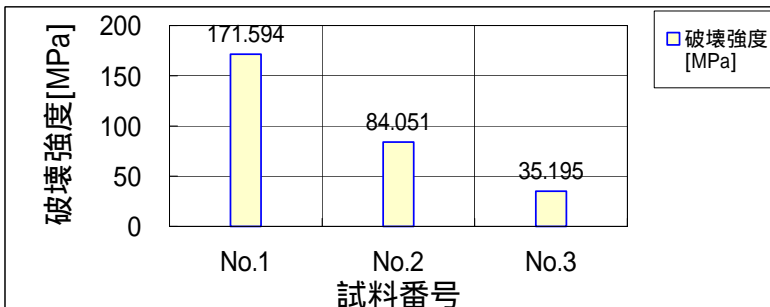


図4 試料番号と破壊強度の関係

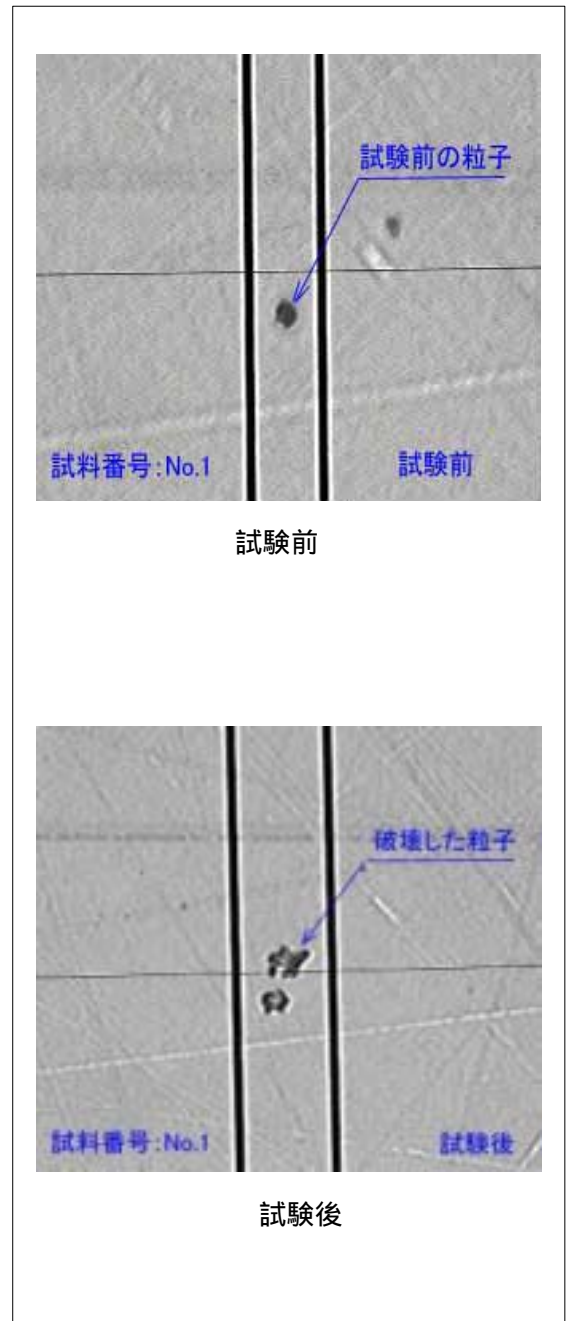


図5 試験前後の粒子画像

4) 表1と図4よりほぼ同じ粒径でありながら、破壊強度の最も高いのは試料番号 No.1 で、他の試料よりラップ圧力を大きくしても目つぶれを起こすことが少なく、また、速度を速くしても砥粒の破碎が遅いという、優れた性質を持っていることがわかります。このように圧縮試験することにより、砥粒の強度が把握でき、ラッピング加工が能率よく行えます。

4.まとめ

MCT - W500 で砥粒(研磨剤)の圧縮破壊強度を調べることによって、砥粒の品質を知ることができただけでなく、ラッピング条件を適正に選択でき、能率的な加工が行えます。