

島津試験 CSC ニュース No.181

島津微小圧縮試験機 MCT-W500 による 不定形粒子の圧縮強度評価

異なる試料の微粒子破壊強度を比較する場合、試料間で同程度の粒子径のものを試験し、強度評価するのが一般的です。しかし、粒子の形状が不規則で同じ大きさの粒子を選別しにくい場合、この方式は採用できません。ここでは、島津微小圧縮試験機 MCT-W500 を用いて、不定形な顔料凝集体の「粒子径と圧壊強度の関係」を調べ、試料間の破壊強度を比較する方法について紹介いたします。

1. 試料

1) 試料名	顔料 (凝集体)	
	A	B
2) 試料番号	No.1	No.2
3) 試験粒子径 (μm)	40 ~ 400	
4) 粒子形状	不定形	

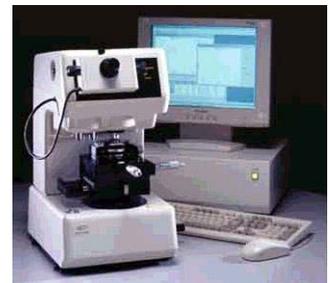


図1 MCT-W 外観図

2. 試験条件

1) 試験機	島津微小圧縮試験機 MCT-W500 (図1 参照)
2) 上部加圧圧子	平面 500 μm (ダイヤモンド製)
3) 下部加圧板	SKS 平板
4) 測定モード	圧縮試験
5) 試験力 (mN)	9.8
5) 負荷速度 (μN/sec)	0.892
7) 試験方法	図2 に示すとおり下部加圧板の上 に試料を極少量だけ散布し、1 粒子 ずつ圧縮試験しました。

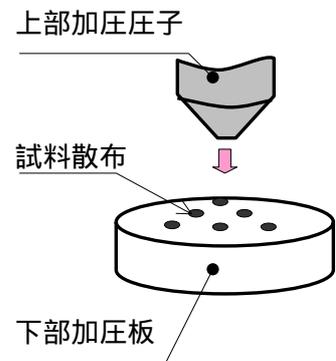


図2 試験方法 (模式図)

3. 試験結果

1) 2.項の試験条件で圧縮試験した結果を表1と図3に示します。

試料名 試料番号	顔料(凝集体)				圧子の種類	粒子形状
	No.1		No.2			
測定回数	平均径 (μm)	破壊強度 (MPa)	平均径 (μm)	強度 (MPa)	平面 500 μm	不定形
1	60.50	0.051	87.75	0.250		
2	92.50	0.131	103.00	0.041		
3	80.25	0.244	52.50	0.370		
4	101.50	0.284	317.00	0.043		
5	114.25	0.113	49.25	0.325		
6	92.25	0.094	207.25	0.089		
7	78.50	0.425	39.50	0.542		
8	41.25	0.922	230.50	0.010		
9	44.00	0.776	281.75	0.009		
10	62.75	0.358	398.50	0.004		
11	113.75	0.498	75.00	0.186		
12	377.00	0.022	101.75	0.144		
13	172.50	0.079	146.00	0.022		
14	190.25	0.132	62.25	0.310		
15	115.75	0.115	128.00	0.122		
16	289.50	0.002	237.00	0.016		
17	271.50	0.046	182.75	0.015		
18	109.50	0.284	230.00	0.016		
19	275.00	0.029	49.50	0.321		
20	310.00	0.016	231.25	0.010		
平均値	149.63	0.231	160.53	0.157		

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:試験力(N)
 d:粒子径(mm)
 参考文献
 平松、岡、木山:日本鉱業会誌、81.10.24(1965)

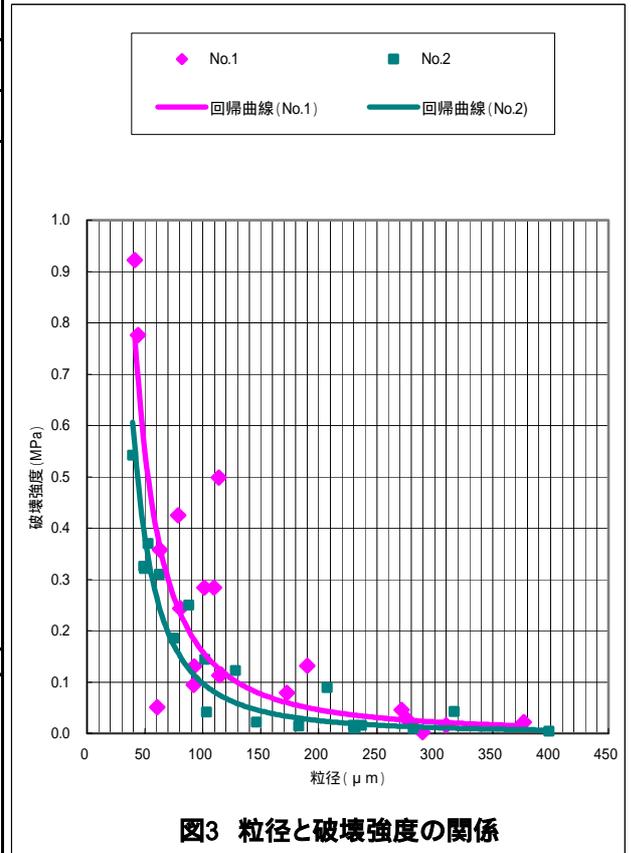


図3 粒径と破壊強度の関係

2) 図3に示すとおり、同程度の粒子径でも強度の高いものと低いものがあり、試料間で強度差を判断できない場合がありますが、回帰曲線により強度差が明確になります。今回の試料の場合、試料番号 No.1の方がNo.2より強度が高いことがわかります。また、粒子径が小さいほど強度が高く、大きいほど低くなることもわかります。

3) 試料番号 No.2の「試験前後の粒子画像」を図4に示します。粒子の破壊状況と正常に試験されているかが分かります。

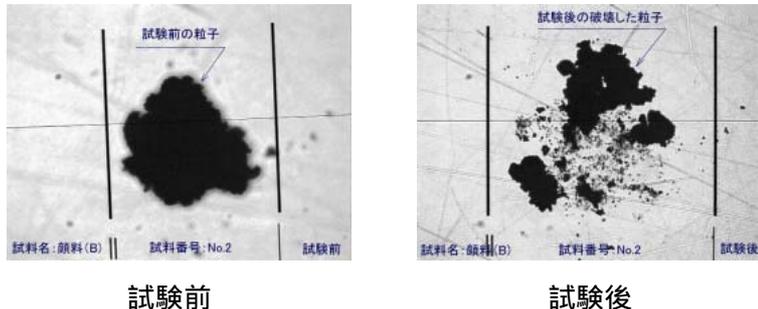


図4 試験前後の粒子画像

4. まとめ

島津微小圧縮試験機を用いて粒子径の大きなものから小さなものまでランダムに数十個圧縮試験し、得られた粒径・破壊強度データの回帰から不規則形状試料でも比較できます。