

島津ダイナミック超微小硬度計DUH - W201Sによる 液晶スペーサの圧縮試験について

島津ダイナミック超微小硬度計DUH-W201Sを用いて電子部品である**液晶スペーサ**(**図1**参照)の圧縮試験を行い、**破壊強度**を算出した事例について紹介します。

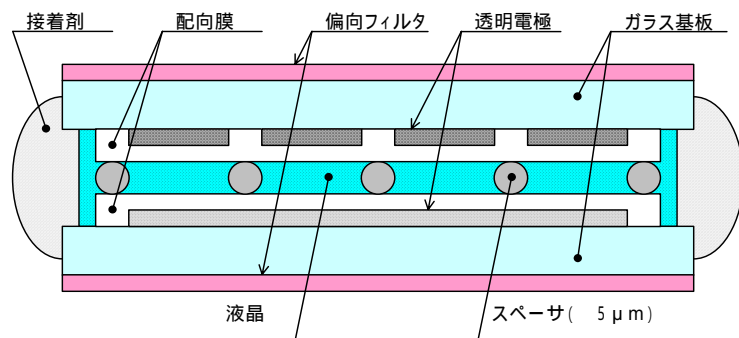


図1 液晶ディスプレイの構成

1. 試験条件

- 1) 試料: スペーサ(A)、(B) (粒径: $5\ \mu\text{m}$)
- 2) 上部加圧圧子: 平面 $50\ \mu\text{m}$ (ダイヤモンド)
- 3) 下部加圧圧子: SKS平板
- 4) 測定モード: 圧縮試験(モード1: 圧子押し込み試験)
- 5) 試験力: $4.9\ \text{mN}$
- 6) 負荷速度: $2.648\ \text{mN/sec}$

2. 試験方法(図2参照)

- 1) 圧子(三角錐圧子、ピッカーズ圧子等)を**平面圧子**と交換する。
- 2) 下部加圧板の上に試料(スペーサ)を**極少量だけ散布**する。
- 3) 2)項の下部加圧板を**試料つかみ具**(薄物用アタッチメント3形)に**セット**する。
- 4) **1粒子ずつ圧縮試験**(圧子押し込み試験)をする。

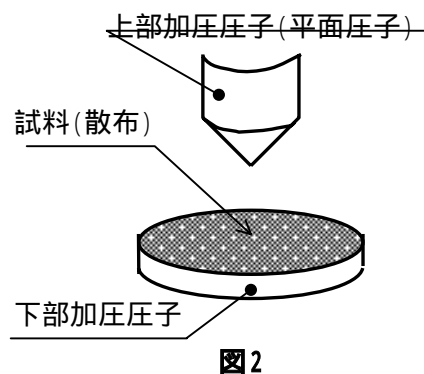


図2

3. 試験結果

各試料5データの「予試験力による硬度計算」のグラフ設定画面(試験力 押し込み深さグラフ表示)をそれぞれ図3および図4に示します。

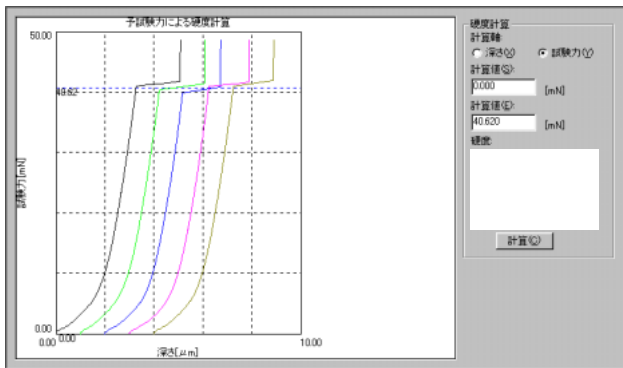


図3 スペーサ(A)

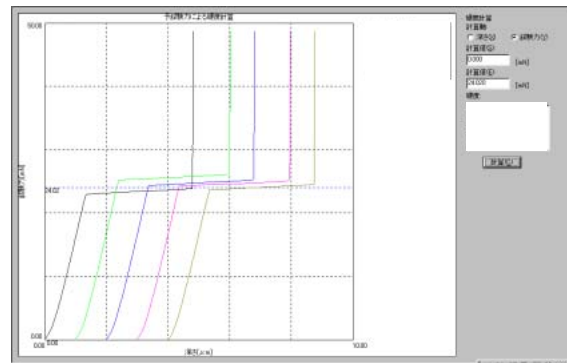


図4 スペーサ(B)

2) 1) 項の各データの平均値を重ね書きしたグラフ設定画面を図5に示します。

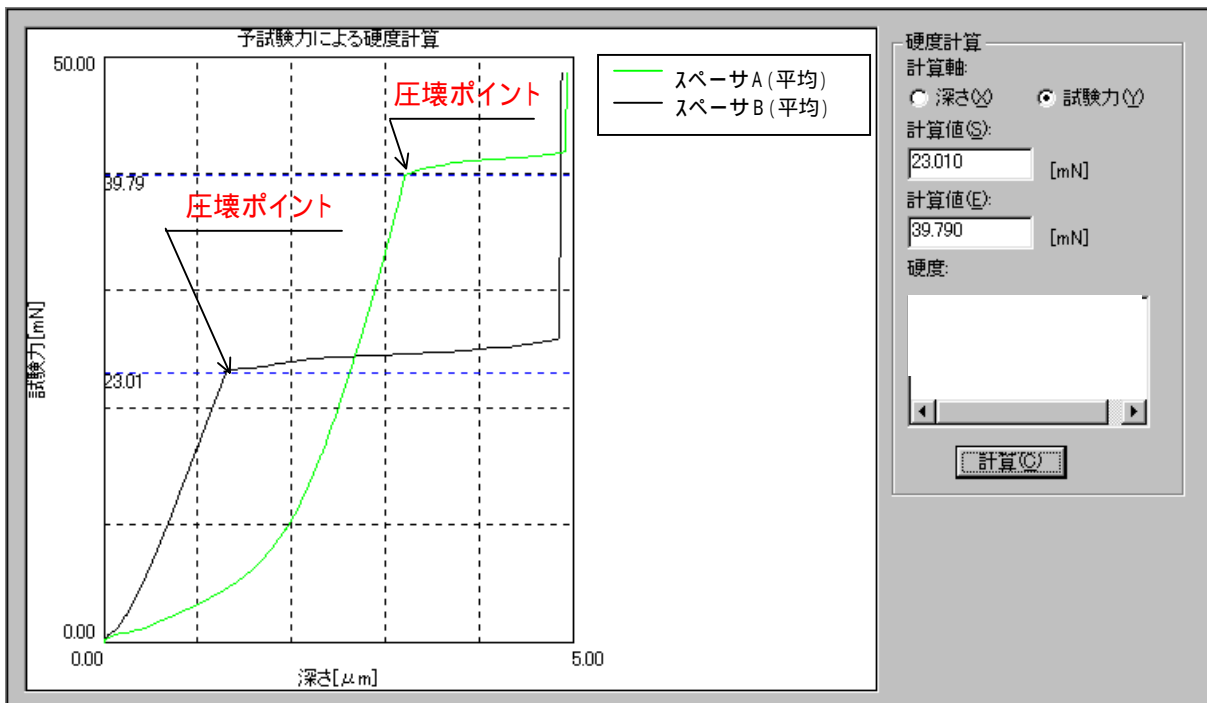


図5 平均値重ね書きグラフ設定画面

破壊ポイントにカーソルを合わせ破壊試験力を求めると

スペーサ A の破壊試験力: 39.79mN

スペーサ B の破壊試験力: 23.01mN

になります。これをもとに破壊強度を EXCEL で計算すると表1のとおりになります。

3) 表1より破壊強度の強い試料番号の順序はつぎのとおりになります。

No.1(スペーサA)>No.2(スペーサB)

4) 参考に試料番号No.1の試験前後の粒子の写真を図7に示します。

4. まとめ

普通、微粒子の圧縮試験は島津微小圧縮試験機MCTM/MCTEを使用しますが、硬度計を応用しても測定しうることを示しました。この試験により試料破壊時の圧縮変位が10 μm以下、破壊試験力が1980mNまでであれば、超微小硬度計DUH形を使用して、圧縮試験ができ、破壊強度を EXCEL で計算することにより有効なデータの得られることがわかります。

参考文献

- 1) 図1: 日本粉体工業技術協会 微粒子工学 7.6 液晶パネル用スペーサの分散(朝倉書店)
- 2) 破壊強度計算式: 平松、岡、木山: 日本鉱業会誌、81.10.24(1965)

表1 DUH-W201Sによる圧縮試験結果

試料名	試料番号	荷重 [N]	粒径 [mm]	破壊強度 [Mpa]
スペーサ(A)	No.1	3.979E-02	6.0E-03	985.60
スペーサ(B)	No.2	2.301E-02	5.0E-03	820.74

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: 荷重 (N)
 d: 粒径あるいは繊維径 (mm)
 参考文献
 平松、岡、木山: 日本鉱業会誌、81.10.24(1965)

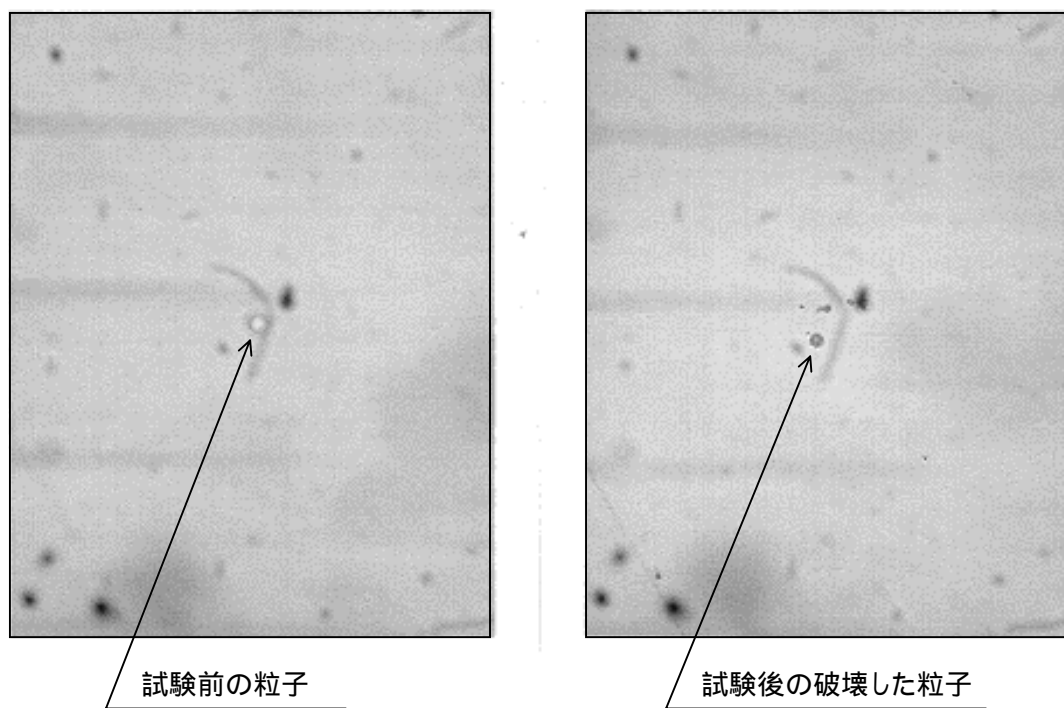
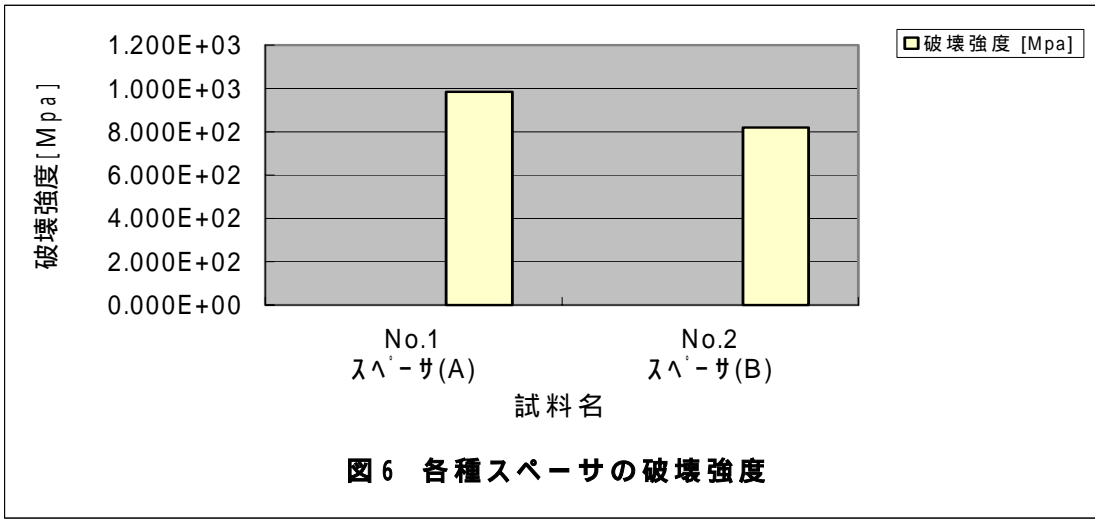


図7 試料番号No.1の「試験前後の粒子」