

島津試験 CSC ニュース No.154

温度条件を変えた液晶スペーサ（柱状）の圧縮試験

液晶表示器用スペーサは従来、ビーズ（プラスチック、シリカ等）を用いることが主流でした。しかし、ビーズの散布が難しく、配向膜を傷つけることによる表示不良、光漏れ、パネル強度等に問題があるため近年、様々な断面形状（角、円、楕円等）のフォトリソ（柱状）・スペーサが用いられるようになってきました。ここでは、高温システム付島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-W201S と微小圧縮試験機 MCT-W 用のソフトを用いて、ガラス板上のフォトリソ・スペーサを加熱し、圧縮温度特性を調べた事例について紹介します。

1. 試料

- 1) 試料名：ガラス板上のスペーサ (A,B,C) (図1)
- 2) 試料番号：No.1 ~ No.3
- 3) 試料の大きさ： 25mm × 0.5mm (ガラス板)

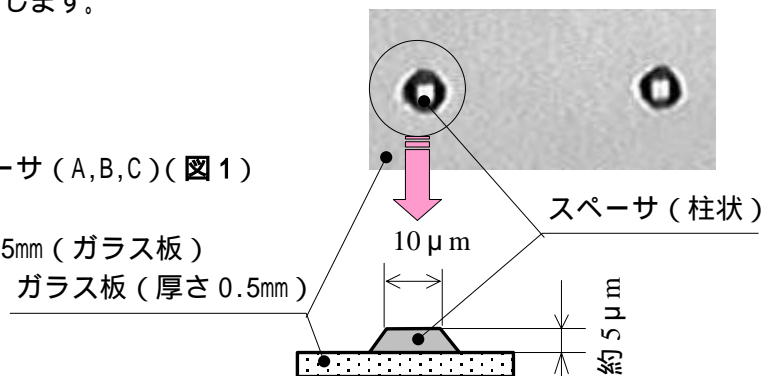


図1 ガラス板上スペーサ

2. 試験条件

- 1) 試験機：高温システム付島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-W201S (ソフト：MCT-W) (図2 参照)
- 2) 測定圧子：50μm ダイヤモンド平面圧子
- 3) 測定モード：負荷-除荷試験
- 4) 試験力：10 (mN)
- 5) 負荷速度：0.284 (mN/sec)
- 6) 保持時間：5(sec)
- 7) 加熱温度：25 (室温)、180



図2 高温DUH外観図

3. 試験結果

- 1) 試験力10mNで試験した試験力 深さグラフを図3 (試料温度：25)と図4 (試料温度：180)に、結果のまとめ (平均値) を表1と図5、図6に示します。

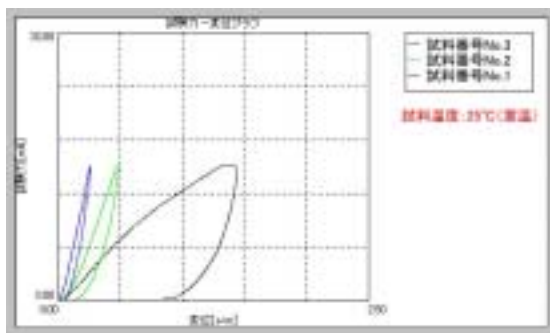


図3 試験力 変位グラフ
(試料温度：25)

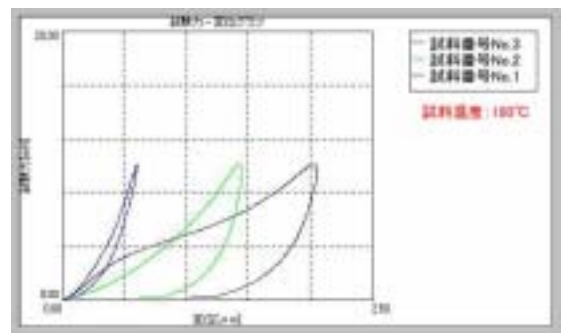


図4 試験力 変位グラフ
(試料温度：180)

表1 高温システム付きDUH-W201Sによる圧縮試験結果(平均値)

試料温度()		25							180						
試料名	試料番号	変位1 [μm]	変位2 [μm]	粒径 [μm]	圧縮率 [%]	復元率 [%]	データ ファイル名	変位1 [μm]	変位2 [μm]	粒径 [μm]	圧縮率 [%]	復元率 [%]	データ ファイル名		
スペーサー	A	No.1	0.248	0.046	10.0	2.484	2.020	A1	0.558	0.004	10.0	5.579	5.536	A2	
	B	No.2	0.449	0.099	10.0	4.486	3.491	B1	1.298	0.497	10.0	12.976	8.008	B2	
	C	No.3	1.384	0.795	10.0	13.837	5.884	C1	2.097	1.061	10.0	20.966	10.358	C2	

備考1) スペーサーの正方形断面の一边を粒径dとしました。
 2) 圧縮率・復元率は、次の式で計算しました。
 圧縮率 $Cr = (L1/d) \times 100$
 復元率 $Rr = \{(L1 - L2)/d\} \times 100$
 Cr: 圧縮率 (%)
 Rr: 復元率 (%)
 d: 粒径 (μm)
 L1: 変位1 (μm)
 L2: 変位2 (μm)

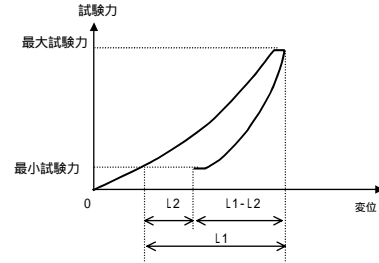


図2 負荷パターン図

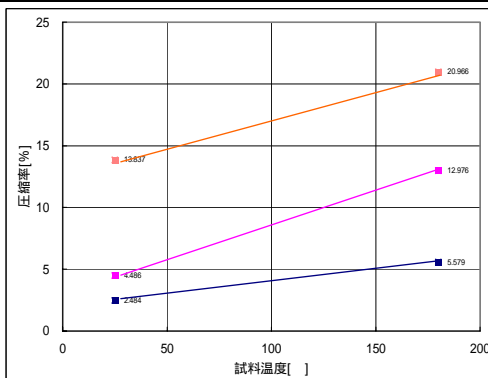


図5 各試料の試験温度と圧縮率の関係

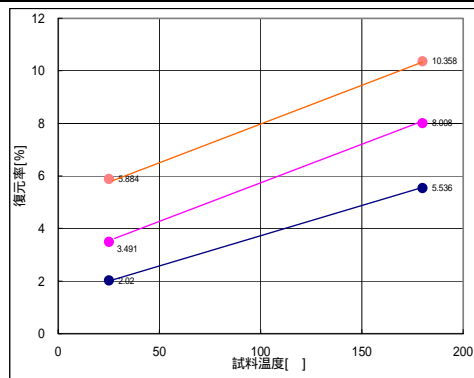


図6 各試料の試験温度と復元率の関係

2) 図3および図4より同じ試験(圧縮)力でも加熱温度が高いと変位量が大きい、すなわち熱可塑性材料であることがわかります。さらに図5および図6より圧縮率・復元率は各試料共、温度が高くなるにしたがって大きくなる傾向が見られます。したがって、高温で液晶パネルを使用するにあたっては、常温時と同じ力かけると、回復はするものの変形度合が大きくなることを考慮する必要があります。

4. まとめ

高温システム付島津ダイナミック超微小硬度計(ソフト:MCT-W)を用いることにより、室温から 250 までさまざまな試料の温度に対する変位特性の有効なデータが得られます。ここでは、液晶に使用されるガラス板上のフォトリソ・スペーサーの温度に対する変位を測定しましたが、保温材や耐熱材など加熱条件下で使用される材料の力学的温度特性評価にも、本装置がお役に立ちます。