

**薄膜物性評価装置MH4000
測定データ集**

1．硬度測定

- (1) カラーフィルタの硬度評価** . . . 3ページ
- (2) 液晶ディスプレイ (LCD) の硬度評価** . . . 4ページ
- (3) 高分子材料の塑性変形評価** . . . 5ページ

2．付着力測定

- (4) 液晶ディスプレイ (LCD) の付着力評価** . . . 6ページ
- (5) フィルム上の保護膜の付着力評価** . . . 7ページ

3．ヤング率測定

- (6) デバイスの薄膜のヤング率評価** . . . 8ページ
- (7) フィルム (単独膜) のヤング率評価** . . . 9ページ

4．内部応力測定

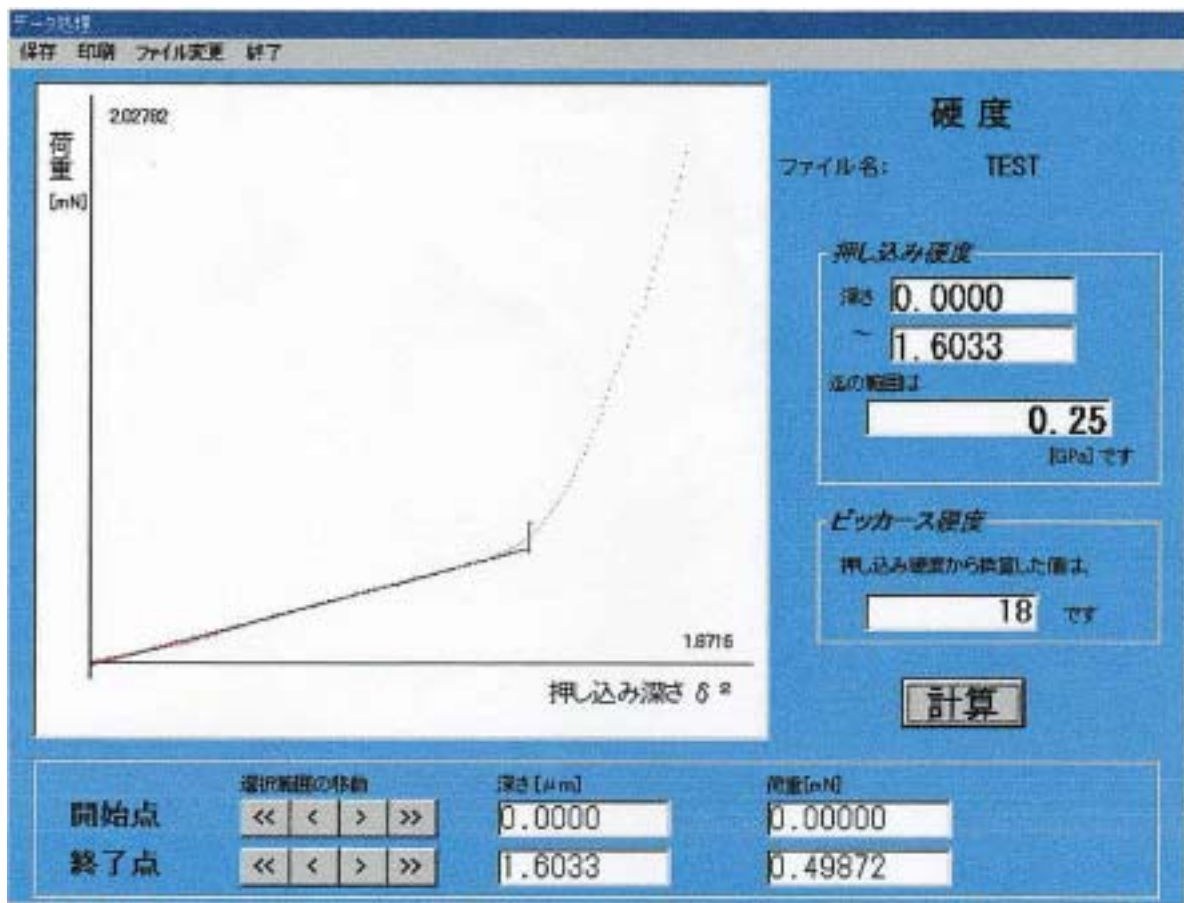
- (8) フィルム上の内部応力評価** . . 10ページ

5．その他 (参考データ)

- (9) MEMSの変位量の評価** . . 11ページ
- (10) MEMSの破壊強度の評価** . . 12ページ
- (11) ポリマー膜のクリープ評価** . . 13ページ

(1) カラーフィルタの硬度評価

- ・膜 . . . 1.6 μm (反射防止膜)
- ・基板 . . . ガラス
- ・測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . 2mN
 - 押しこみスピード . . . 21 nm/s

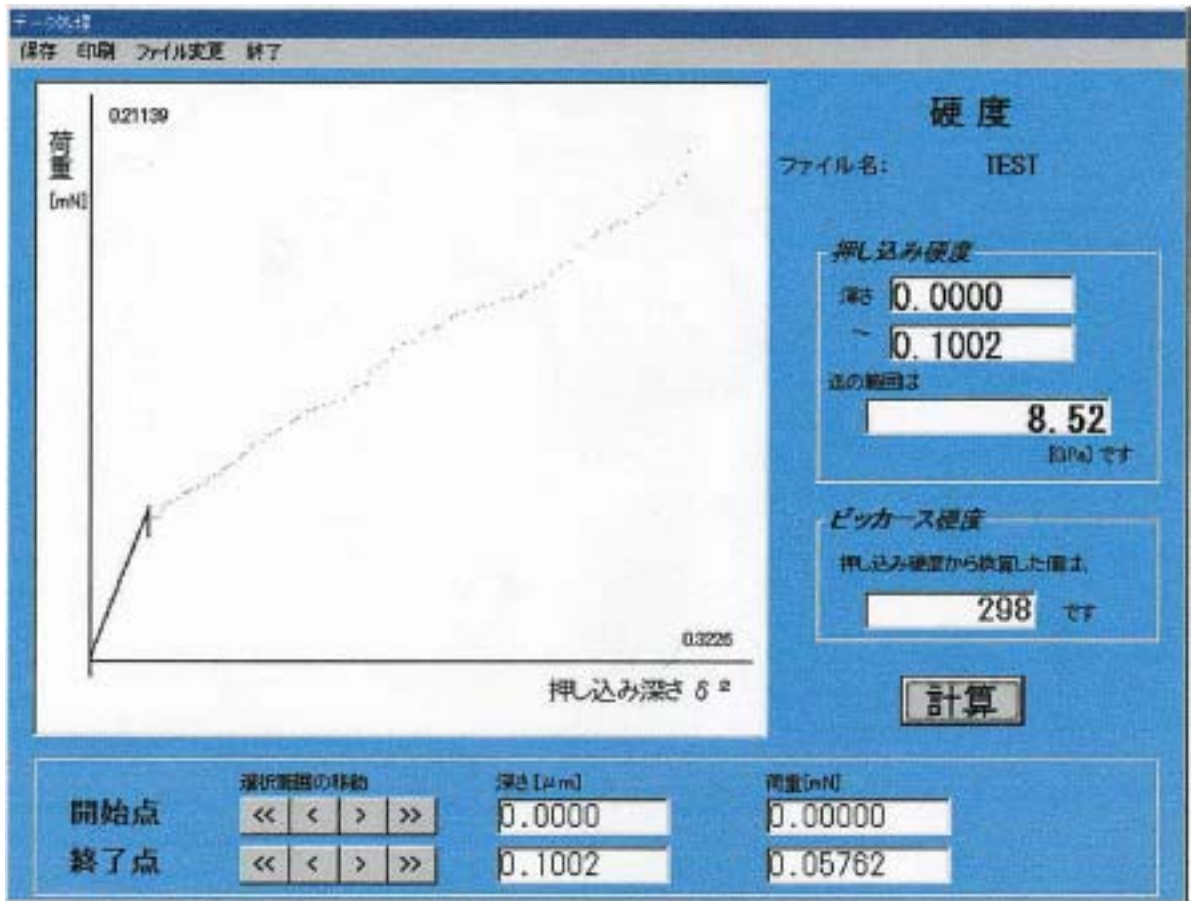


ダイヤモンド圧子が柔らかいポリマー膜を突き抜け、硬いガラス基板に達していることが変曲点となって現れています。

ポリマー膜の膜厚も変曲点を通して見ることもできます。

(2) 液晶ディスプレイ (LCD) の硬度評価

- ・上層膜 . . . $0.1\ \mu\text{m}$, 下層膜 . . . $0.5\ \mu\text{m}$
- ・基板 . . . ガラス
- ・測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . $0.2\ \text{mN}$
 - 押しこみスピード . . . $10.5\ \text{nm/s}$



ダイヤモンド圧子が硬い保護膜を突き抜け、柔らかいポリマー膜に達していることが解ります。

上層膜が硬く、下層膜が柔らかくても荷重及び押しこみスピードを変化させることによって、柔らかい下層膜の影響をできるだけ小さくして測定することができます。

(3) 高分子材料の塑性変形評価

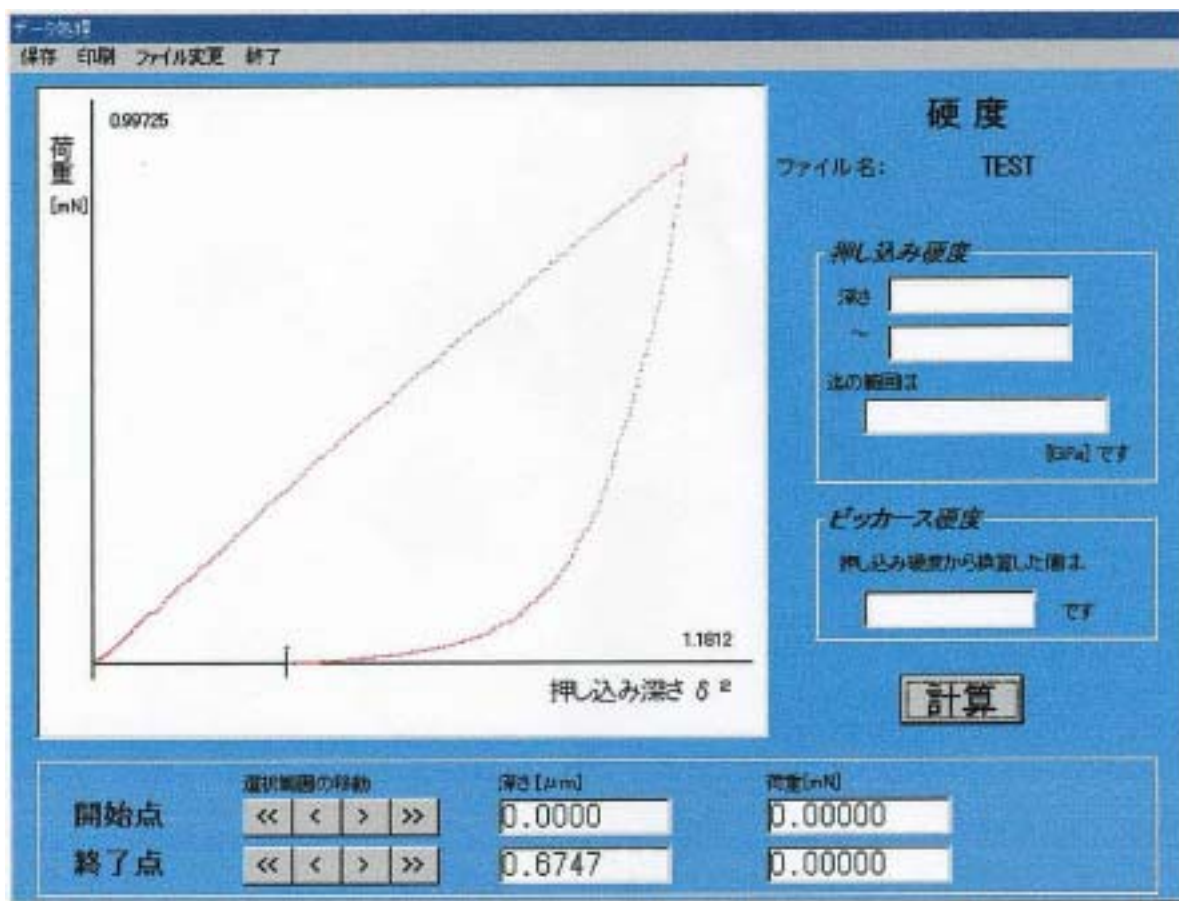
・膜 . . . 10 μm (フィルム)

・基板 . . .

・測定条件

押しこみ最大荷重 . . . 1.0 mN

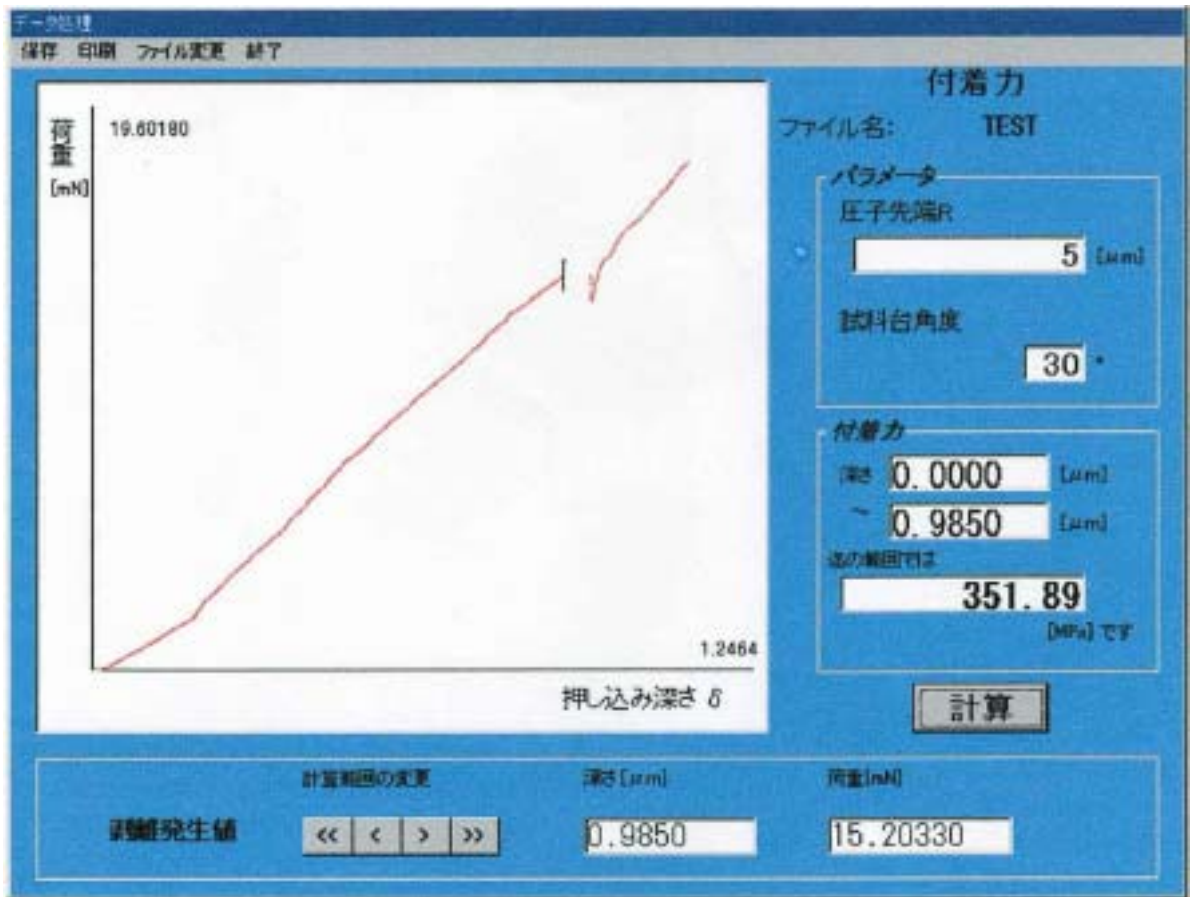
押しこみスピード . . . 10.5 nm/s



プラスチック・ゴム・フィルムなどの高分子には、硬度、弾性変形、塑性変形などのトータルの測定で評価することができます。

(4) 液晶ディスプレイ (LCD) の付着力評価

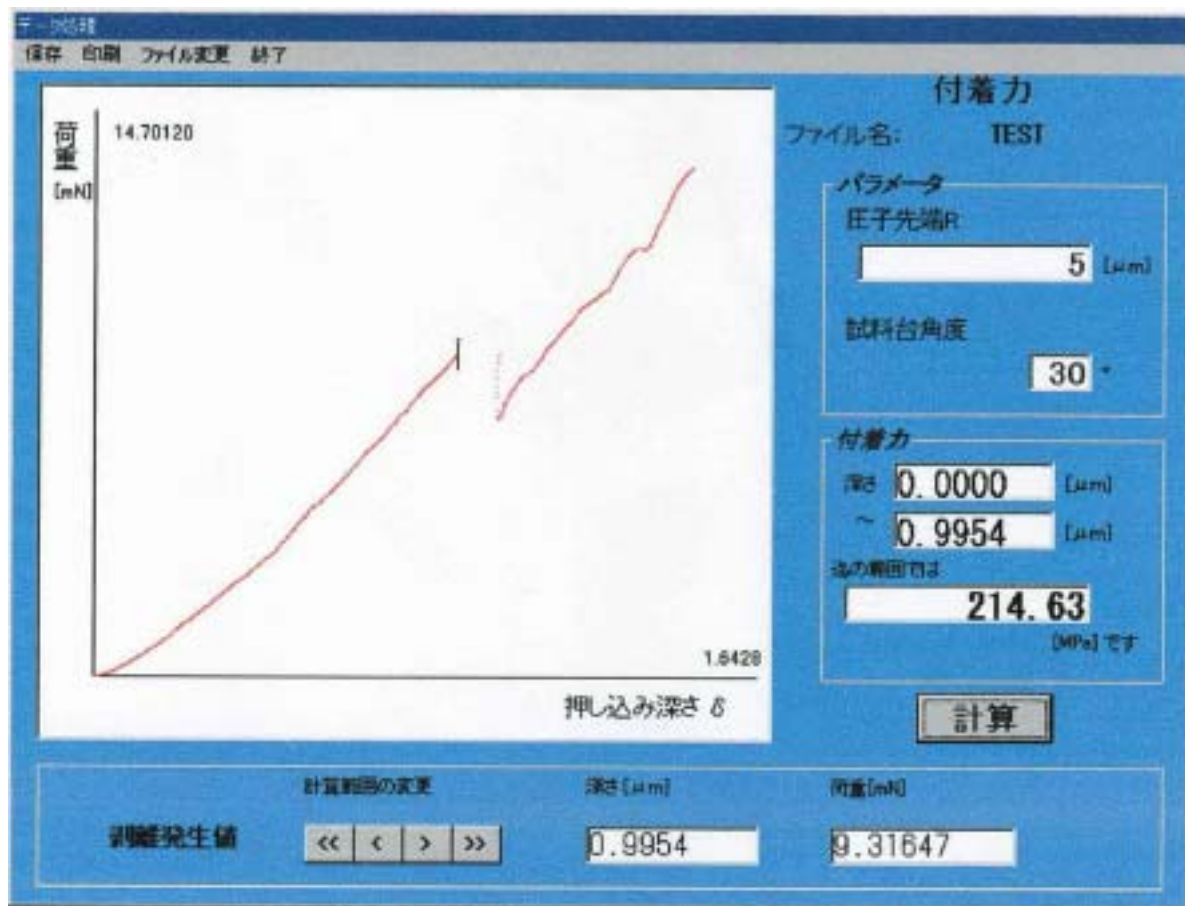
- ・膜 . . . 0.3 μm
- ・基板 . . . ガラス
- ・測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . 20 mN
 - 押しこみスピード . . . 10.5 nm/s



付着力測定専用圧子（先端R 5 μm ）を使用することにより、膜と基板の付着力は荷重の落ち込み曲線から簡単に求めることができます。

(5) フィルム上の保護膜の付着力評価

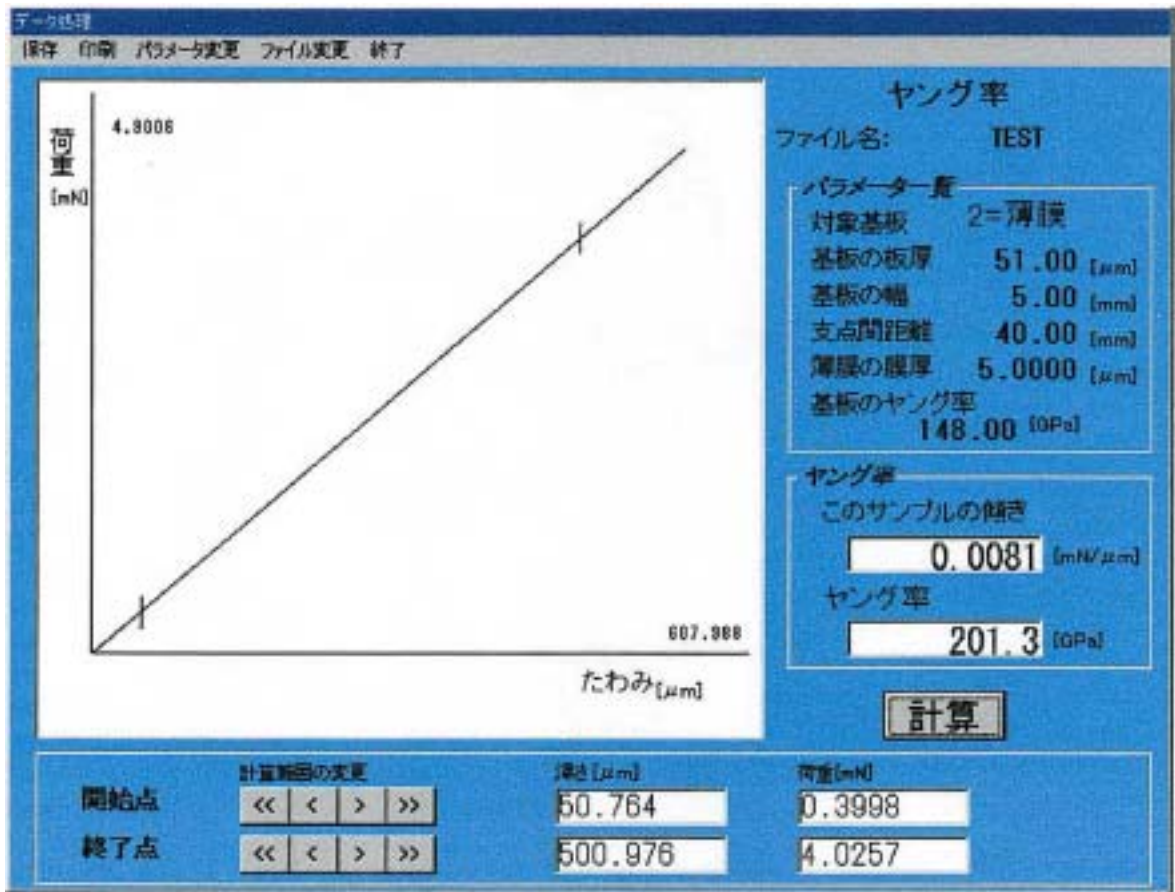
- ・膜 . . . 0.5 μm (フィルム保護膜)
- ・基板 . . . 100 μm (フィルム)
- ・測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . 14.7 mN
 - 押しこみスピード . . . 10.5 nm/s



フィルムなど柔らかい基板上の保護膜の付着力も押しこみスピードを変化させることによって測定できます。

(6) デバイス上の薄膜のヤング率評価

- 膜 . . . 5 μm (フィルム保護膜)
- 基板 (縦×横) . . . シリコン (5 mm×50 mm)
- 測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . 4.9 mN
 - 押しこみスピード . . . 0.5 μm /パルス



基板の特性（ポアソン比，膜厚，基板のヤング率）をパラメータとして入力し、成膜前と成膜後の荷重とたわみ量の関係から薄膜のヤング率を測定します。

(7) フィルム（単独膜）のヤング率評価

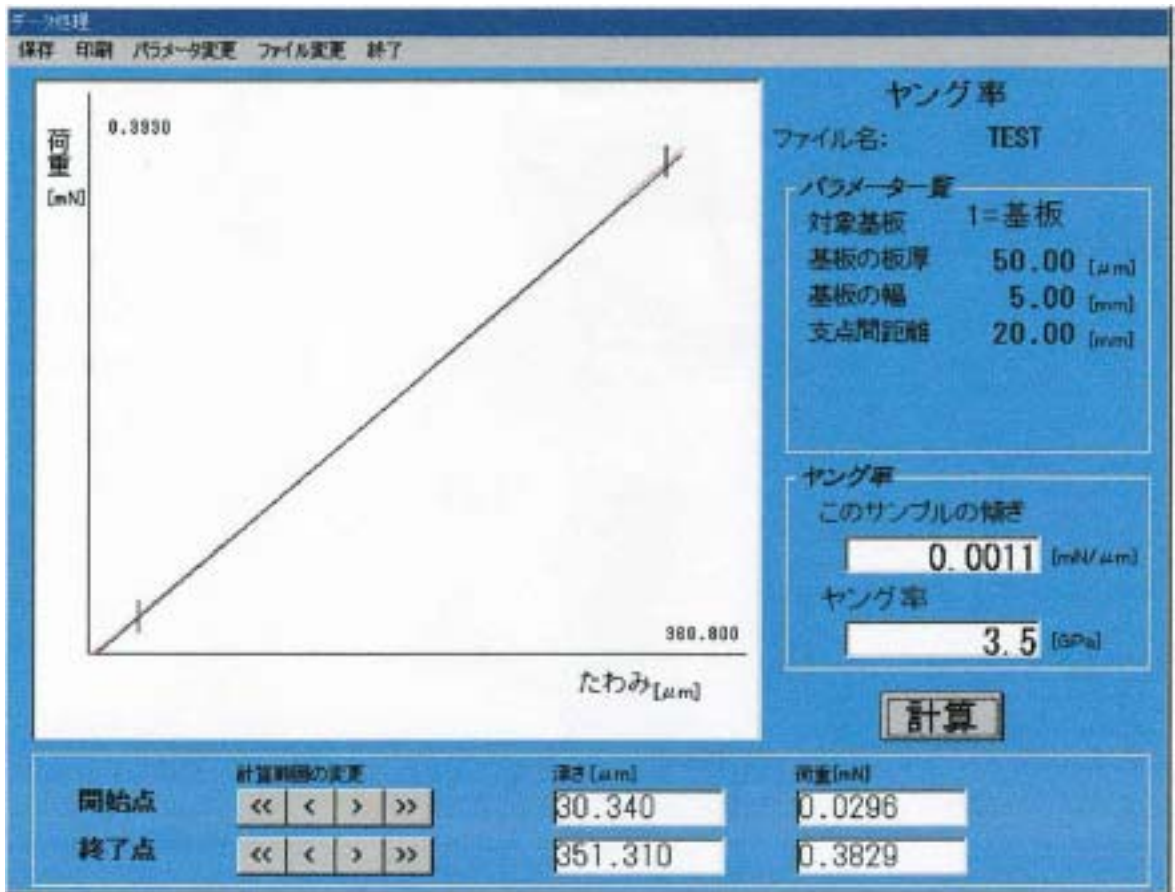
・膜 . . . 50 μm （フィルム）

・基板 . . .

・測定条件

押しこみ最大荷重 . . . 0.4 mN

押しこみスピード . . . 0.5 μm /パルス



基板の特性（板厚，幅等）をパラメータとして入力することにより、フィルムのような薄い膜でも簡単に測定できます。

(8) フィルム上の薄膜の内部応力評価

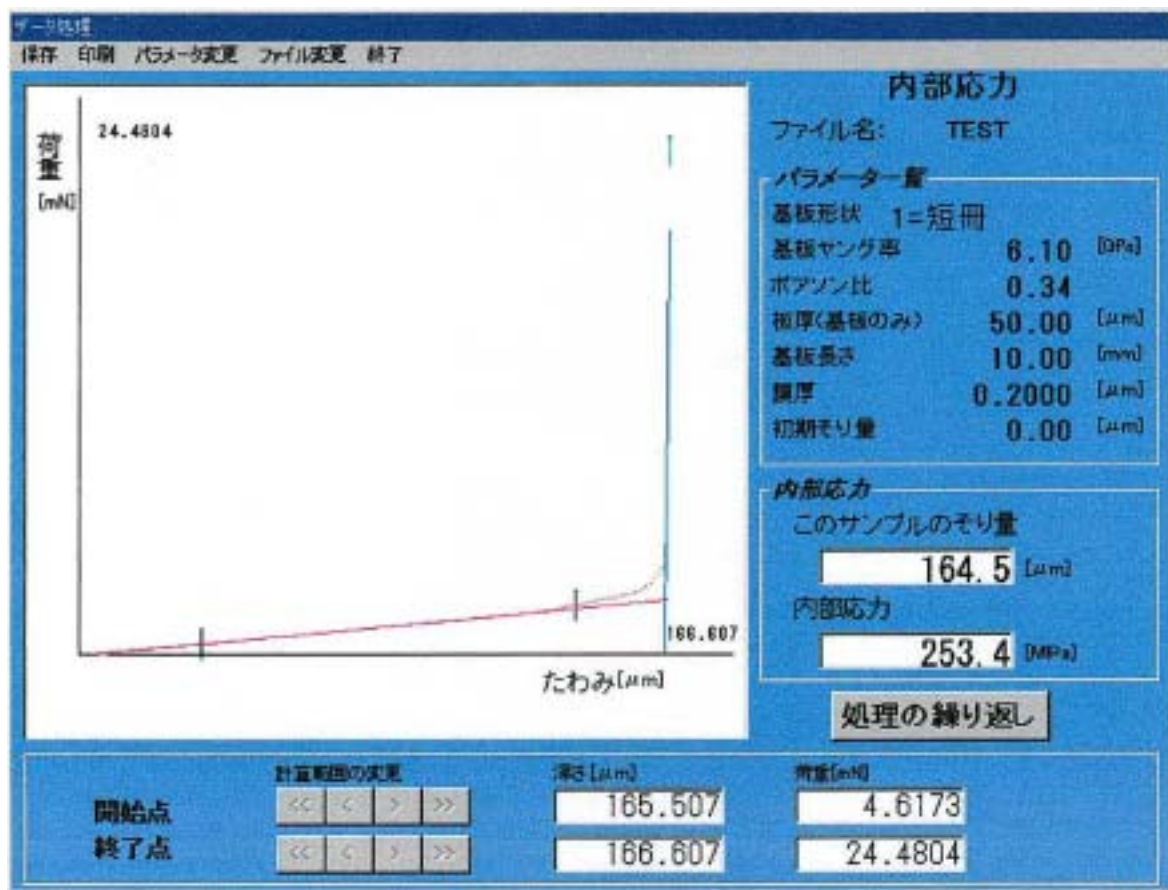
・膜 . . . 0.2 μm

・基板 . . . フィルム

・測定条件

押しこみ最大荷重 . . . 25 mN

押しこみスピード . . . 0.5 μm /パルス

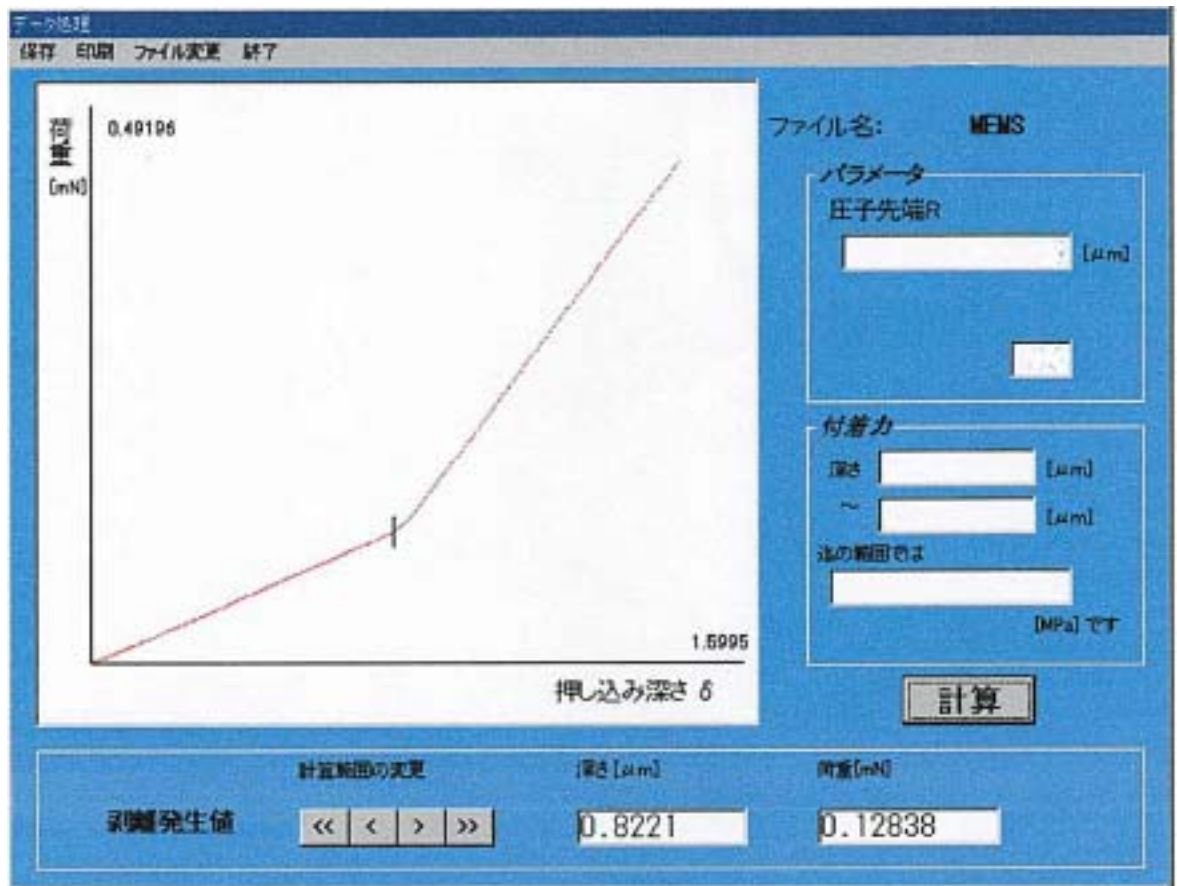


基板（石英ガラス，シリコンウェハ等）に膜を成膜した時、膜の内部応力によってそりが生じます。

ポアソン比等をパラメータとして入力する事によって膜の内部応力を簡単に測定できます。

(9) MEMSの変位量の評価

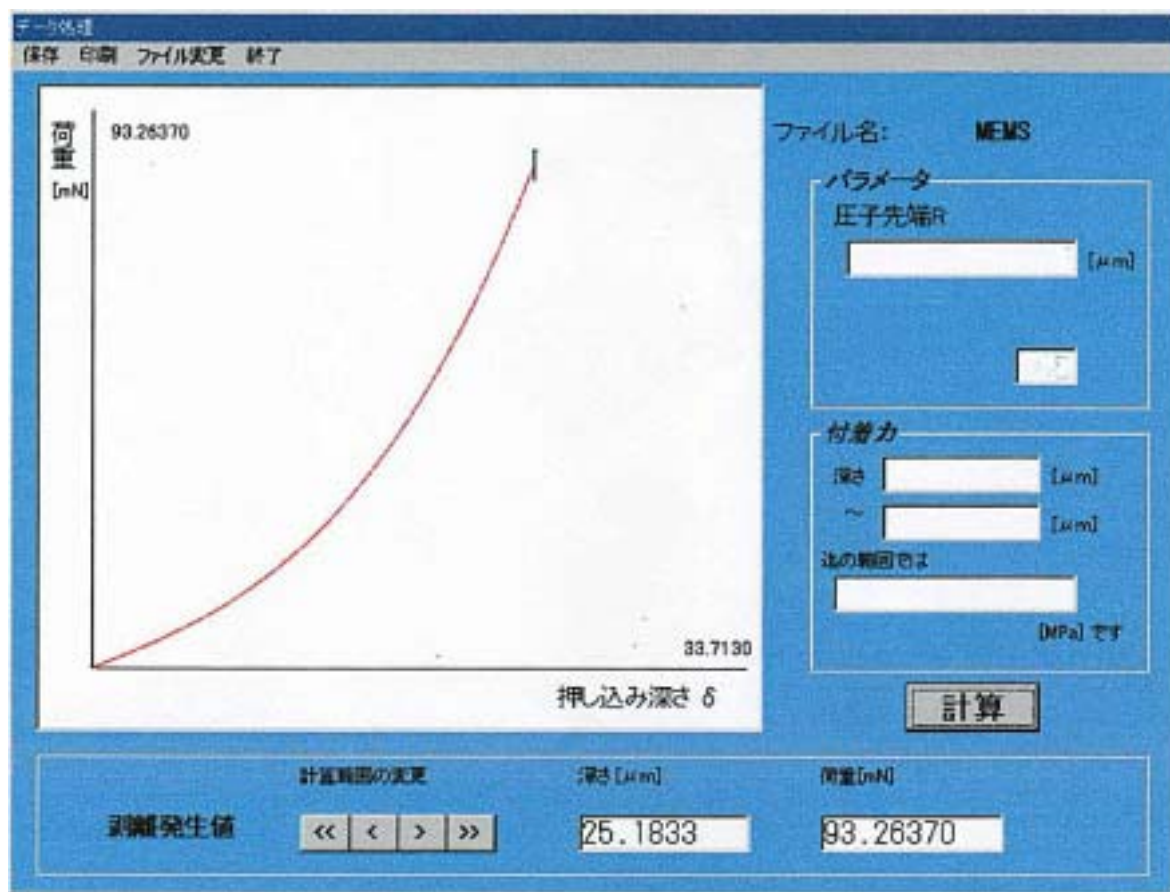
- サンプル形状 (縦×横) . . . 20 mm×30 mm
- 測定部形状 (縦×横) . . . 20 μ m×50 μ m
- 測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . 0.5 mN
 - 押しこみスピード . . . 10.5 nm/s



各種センサーなどに応用されているマイクロマシンの変位量を小さな荷重で精度よく測定でき、ナノテクノロジーの評価ができます。

(10) MEMSの破壊強度の評価

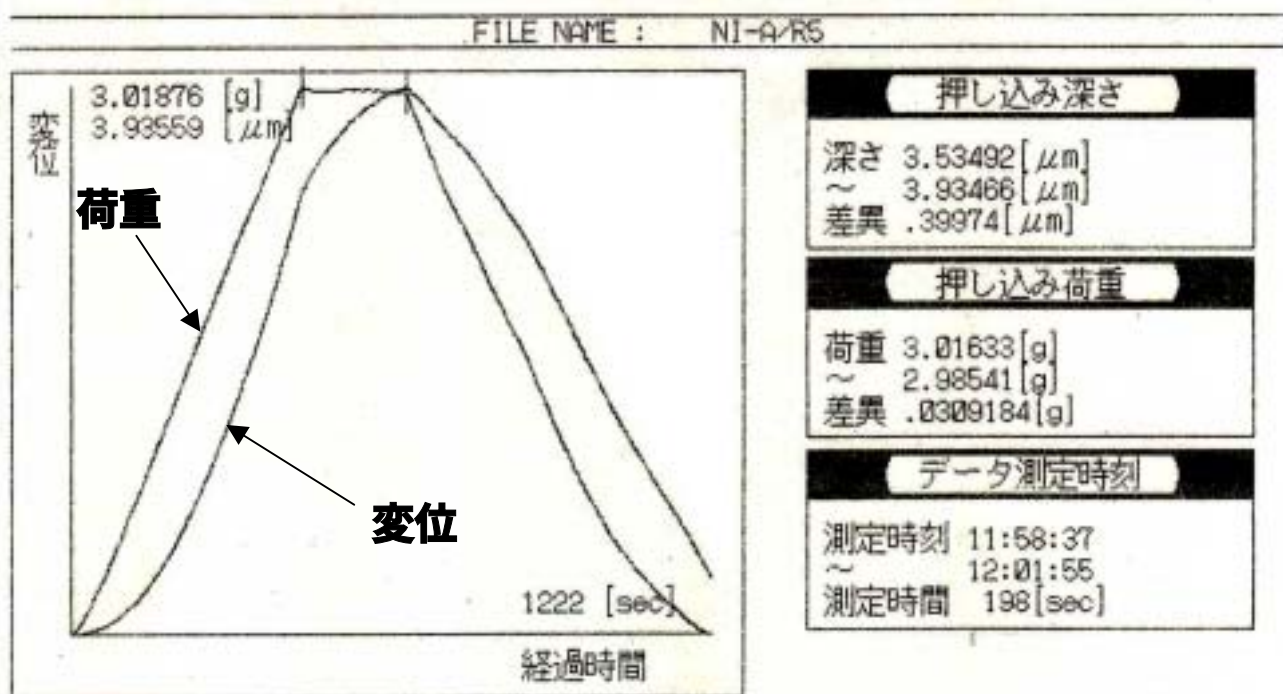
- ・ サンプル形状 (縦×横) . . . 30mm×30mm
- ・ 測定部形状 (縦×横) . . . 100 μ m×50 μ m
- ・ 測定条件
 - 押しこみ最大荷重 . . . 93mN
 - 押しこみスピード . . . 21nm/s



カンチレバーなどのマイクロマシンの破壊強度を小さな荷重と変位量の関係から測定することができます。

(11) ポリマー膜のクリープ評価

- 膜厚 . . . 50 μm
- 基板 . . . 100 μm (フィルム)
- 測定条件
 - 圧子 . . . 先端R 10 μm
 - 保持荷重 . . . 93 mN
 - 押しこみスピード . . . 21 nm/s



ポリマー膜のクリープ測定データ (参考データ)