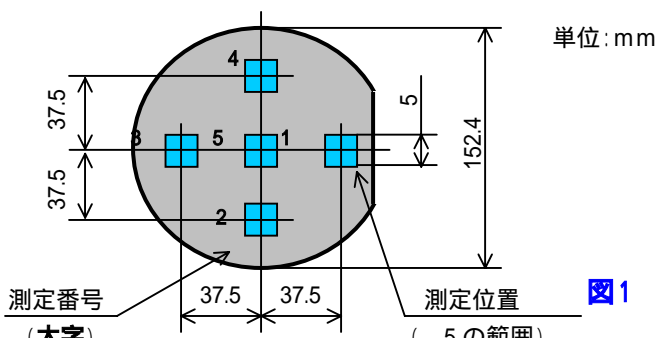


## 島津ダイナミック超微小硬度計DUH - W201Sによる Siウェハー上の薄膜(樹脂膜)の硬さ試験について

島津ダイナミック超微小硬度計DUH - W201Sは、超低試験力(0.1mNから)で硬さ試験が出来るため、下地の影響を受けることなく、膜本来の特性を測定することが出来ます。そのため、様々の保護膜の強度評価に多用されています。

ここでは、6インチSiウェハー上の薄膜(樹脂膜)を切断することなく、硬さ試験をした事例について紹介します。

### 1. 試料

試料名	試料番号	膜厚	試料の大きさ・測定位置
Si ウェハー	No.1	約2 $\mu$ m	 <p>単位:mm</p> <p>測定番号 (太字)</p> <p>測定位置 (5の範囲)</p> <p>図1</p>
	No.2		
	No.3		

### 2. 試験条件

- (1) 試験機: 島津ダイナミック超微小硬度計 DUH-W201S
- (2) 測定圧子: 対面角 136° 正四角錐圧子(ピッカース圧子)
- (3) 測定モード: 負荷 除荷試験
- (4) 試験力: 4.9(mN)
- (5) 負荷速度: 0.284(mN/sec)
- (6) 保持時間: 10(sec)

### 3. 試料固定方法

図2に示す硬さ測定位置付近をゴム板を介して、クランプで押え、固定しました。

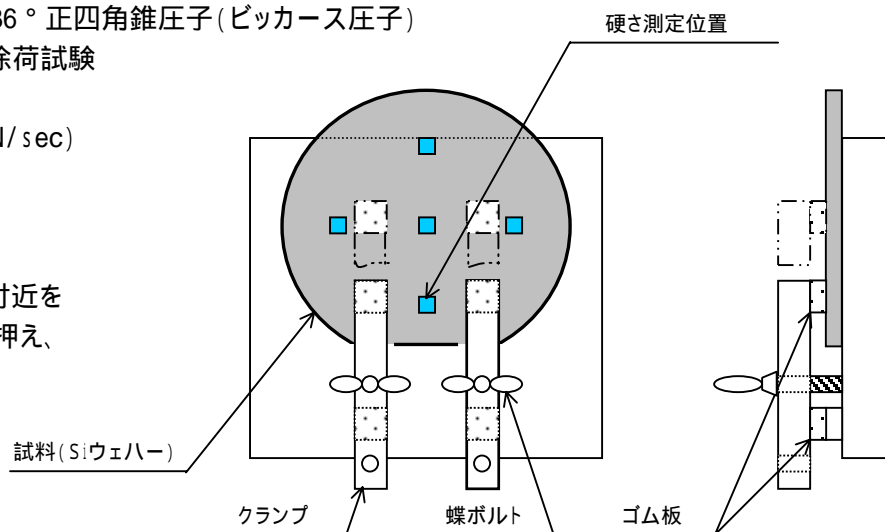


図2 試料固定方法(概略図)

#### 4. 試験結果

(1) 硬度測定して得られた各試料の平均の「試験力 深さグラフ」を図3に示します。

(2) 硬度測定した結果のまとめ(平均値)を表1に示します。

ダイナミック硬さの計算式を次式に示します。

$$DHT_{115-1} = 3.8584 P / D^2$$

DHT<sub>115-1</sub>: 稜間角 115° 三角すい圧子によるダイナミック硬さ

P : 試験力 (mN)

D : 押し込み深さ (μm)

(3) 測定結果 表1のDHT<sub>115-1</sub>より、各試料の硬さの硬い試料番号の順序は次のとおりになります。

$$No.3 > No.2 > No.1$$

(4) 測定結果 表1の弾性率より、各試料の弾性率の高い試料番号の順序は次のとおりになります。

$$No.3 > No.2 > No.1$$

(5) 各試料共、硬さが柔らかくなるにしたがって弾性率の低下が見られます。

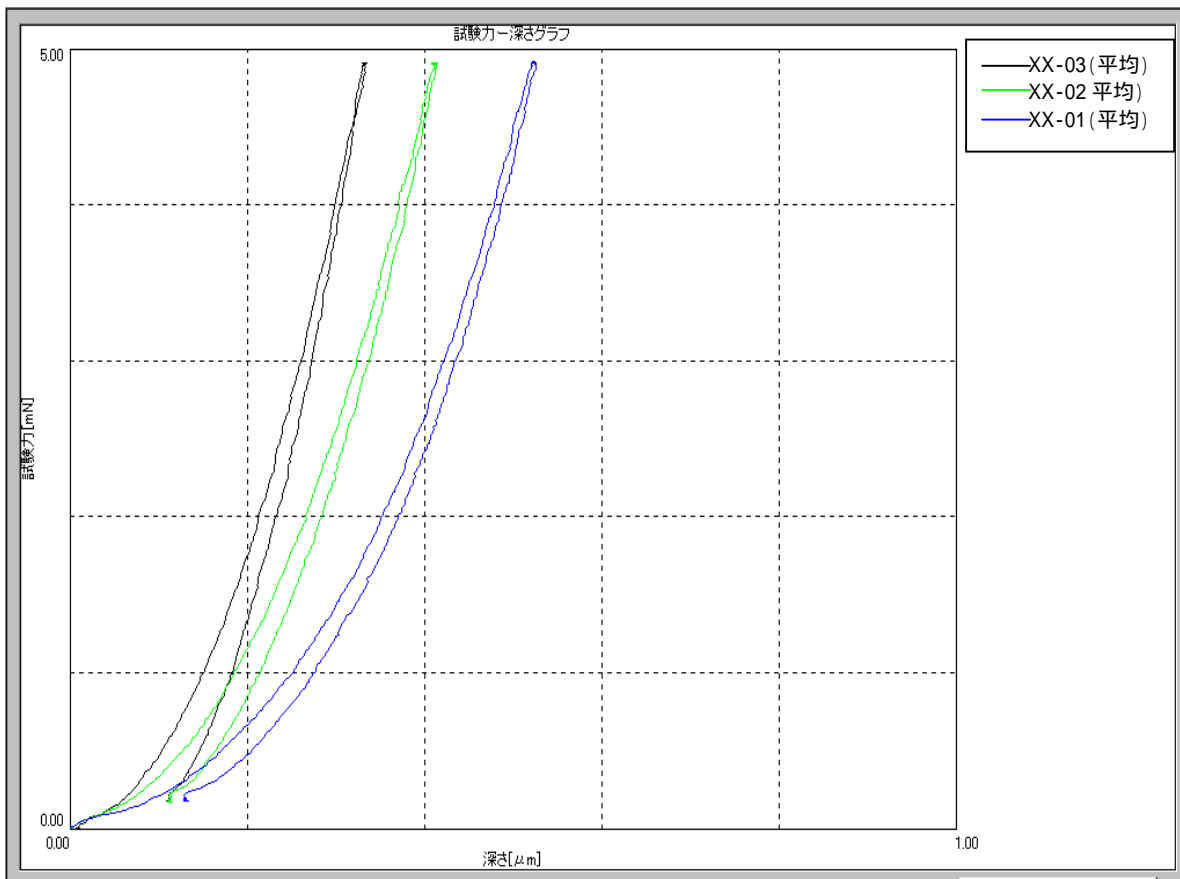
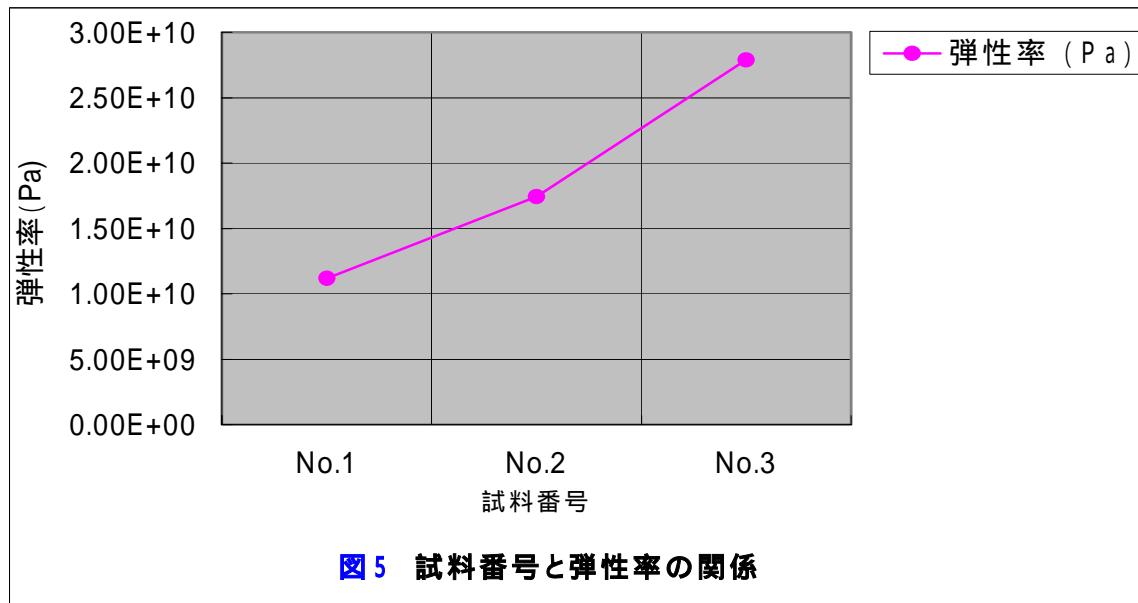
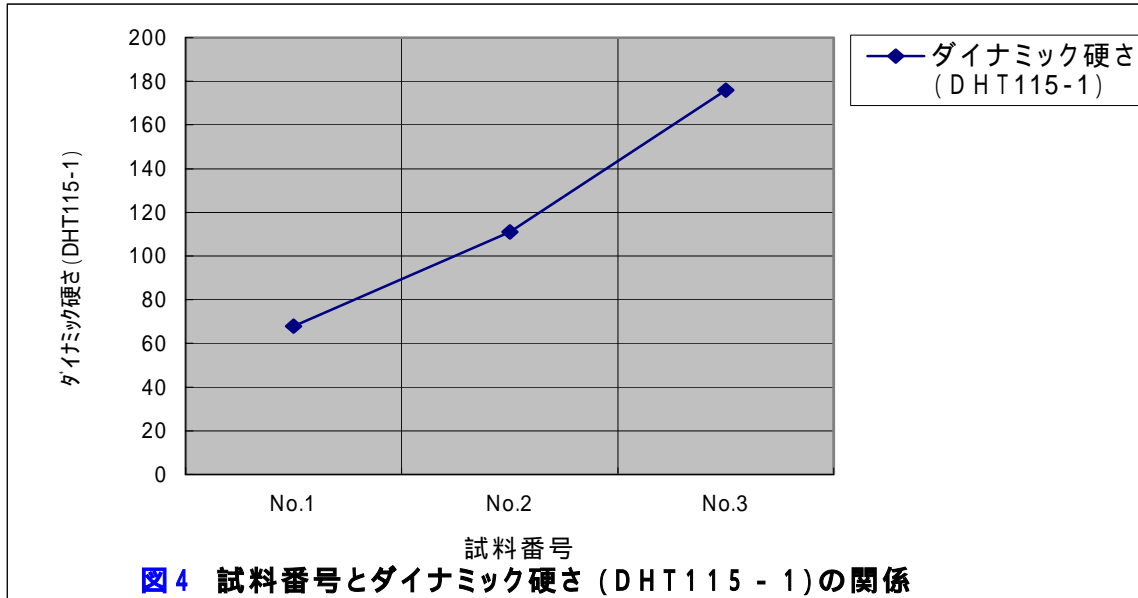


図3 試験力 深さグラフ

**表1 硬度測定結果(平均値)**

試料名	試料番号	ダイナミック硬さ (DHT115-1)	弾性率 (Pa)	データ ファイル名
Siウェハー (樹脂膜)	No.1	68	1.12E+10	XX-01
	No.2	111	1.74E+10	XX-02
	No.3	176	2.79E+10	XX-03

備考:弾性率欄中に記載のE+10は $10^{10}$ を示す。



**5.まとめ**

ウェハー上の樹脂膜は硬いほど耐摩耗性にすぐれ、弾性率が高いほど熱変形などがあっても損傷を受けません。従って硬度が高く、弾性率も高い膜が求められ、No.3の試料がすぐれているといえます。