

ダイナミック超微小硬度計
Dynamic Ultra Micro Hardness Tester

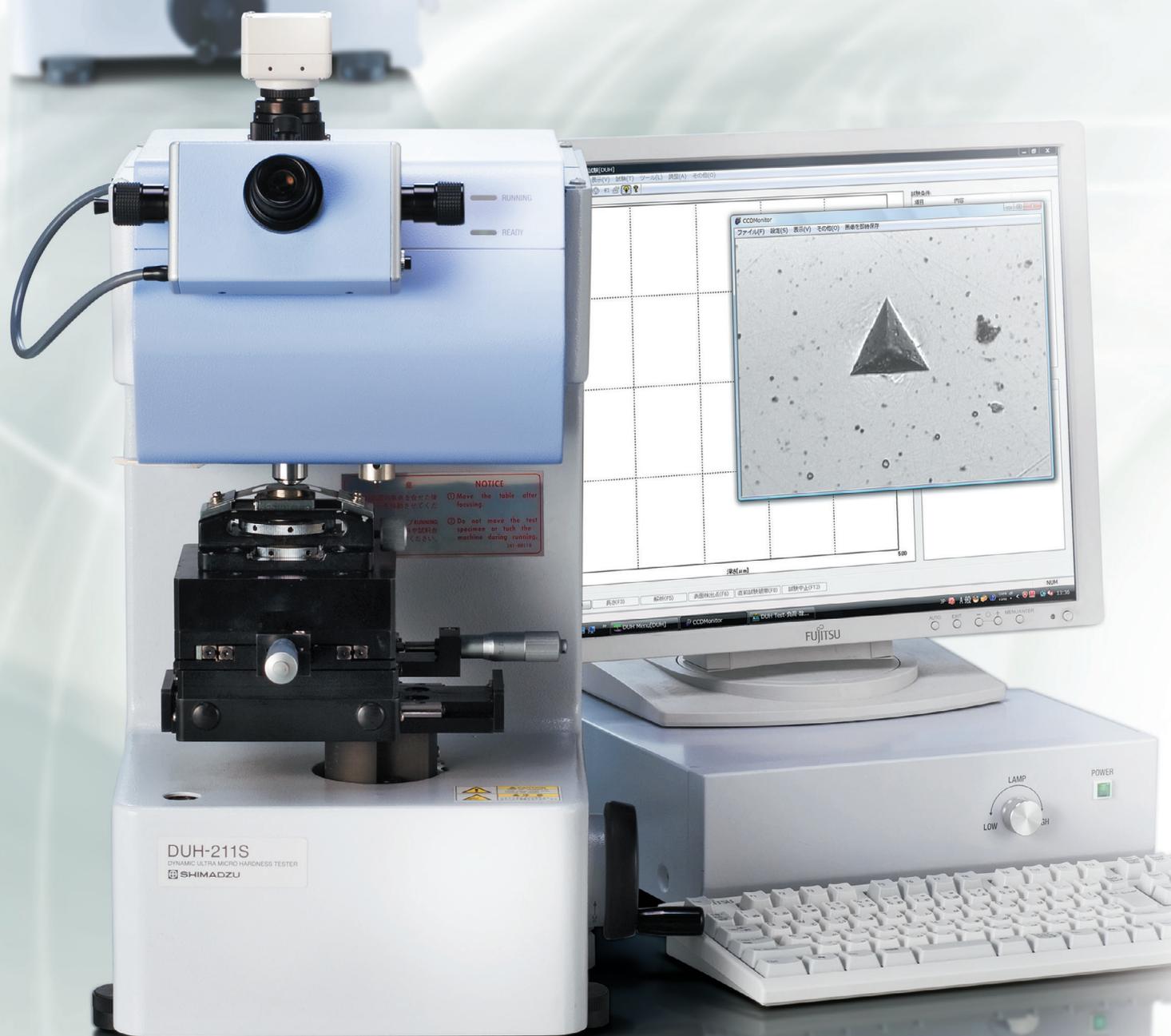
DUH-211/210 シリーズ



薄膜、表面処理層、微小電子部品評価システム
ダイナミック超微小硬度計

Dynamic Ultra Micro Hardness Tester

DUH™-211/211S DUH -210/210S



超微小領域の硬度評価技術における経験をもとに、より高い精度と、より一層の使いやすさを求めました。また、ISO規格で規定された新しい評価方法による材料表面/微小材料の強度特性測定を実現しました。

ISO 14577-1におけるマルテンス硬さおよび材料パラメータ (Annex A) ^{※1)} に対応した評価が可能です。

ISO/TS 19278 ^{※2)} による多様なプラスチックの同一条件、同一スケールによる評価が可能です。

あらゆる材料の強度評価に

薄 膜
プラスチック
ゴム・エラストマ
金属材料
各種ファイバ
脆性材料
微小電子部品

金属材料はもちろん、薄膜、イオン注入層・窒化層等の表面処理層、プラスチック・ゴム・セラミックス等の非金属材料の表面強度試験に適用できます。

- ※1) **ISO 14577-1** *Metallic materials — Instrumented indentation test for hardness and materials parameters — Part 1: Test method*
Annex A *Materials parameters determined from the force/indentation depth data set*

圧子を材料に押し込んだ際の試験力と押し込み深さの変化を連続的に測定し、材料の硬さやヤング率、クリープ変形等の強度特性を求めるための新しい評価方法についての規格。当社DUHIは、マイクロレンジに相当します。

- ※2) **ISO/TS 19278** *Plastics — Instrumented micro-indentation test for hardness measurement*

多様なプラスチックの硬さが比較できるように、計装化押し込み硬さを用いて同一スケールで評価するための規格。

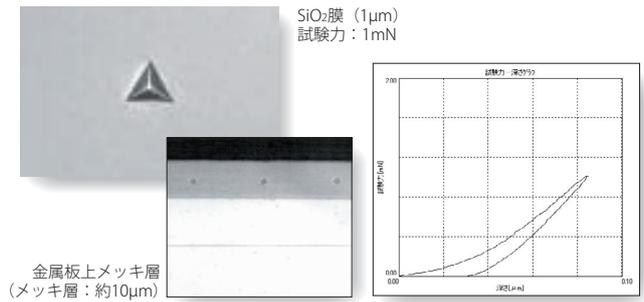
Contents

適応材料・用途	P. 4・5	データ処理	P. 9
特長 測定原理	P. 6	仕様 標準構成 外形寸法	P. 10
機能	P. 7	特別付属品	P. 11
評価	P. 8・9	関連製品	P. 12

適応材料・用途

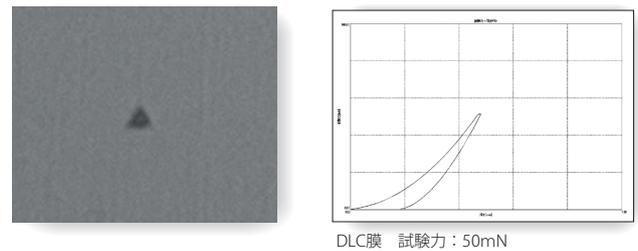
蒸着膜、半導体材料などの薄膜 イオン注入層・窒化層等の表面処理層

CVD、PVDによる蒸着膜、DLC皮膜、イオン注入層、アルマイト処理層など表面薄膜の硬度評価は、製膜技術の向上、多様化とともにその重要性がより高まっています。超微小試験力によって膜厚の約1/10以下の深さまで測定することにより下地(母材)の影響無しで膜のみの評価を簡単に行うことができます。



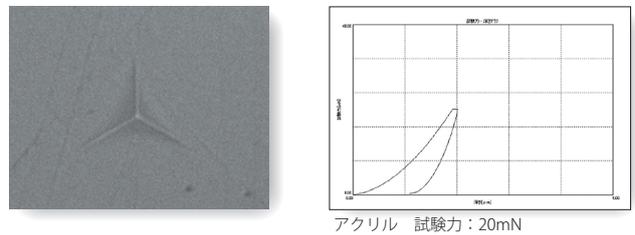
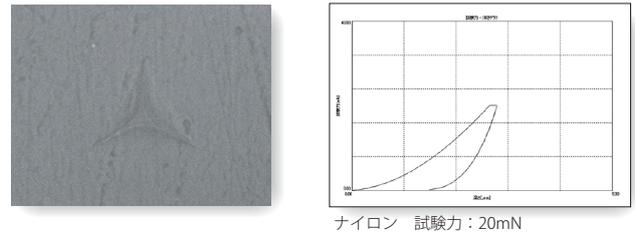
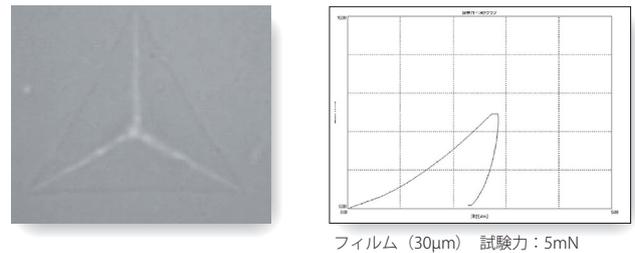
DLC膜

高硬度・低摩擦係数・耐摩耗性・電気絶縁性・耐薬品性・赤外線透過性の特長を持ち、工具、自動車部品、半導体機械部品、家庭用品など広範囲に使用されています。最適製膜条件検討や品質管理のため「硬さ」測定が必要であり、薄膜の場合、大きなくぼみを付けることが出来ないため、試験力が小さく圧子の押し込み深さにて「硬さ」を評価するDUHが最適です。



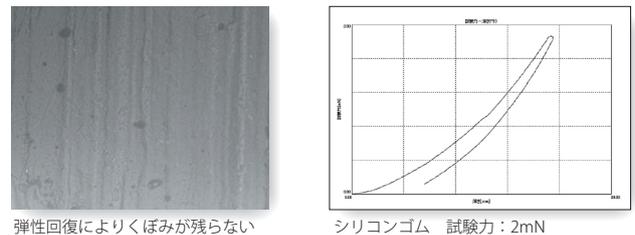
プラスチック

エンジニアリングプラスチックなどの機能の中で「硬さ」も重要な要素の一つです。従来、測定が困難であった吸光度の大きい材料の硬さ測定も可能です。プラスチックの可塑性に優れ加工し易いという特長を活かしながら、強度や耐熱性を向上させたエンジニアリングプラスチックが家電製品内部の機械部品(歯車や軸受けなど)に使用されています。これらは磨耗が少なく軽量で、かつ金属部品よりも安価で大量生産可能です。この性能向上、品質管理に「硬さ」が使用されていますが、プラスチックは反射率が低いため従来の硬度計を使用したくぼみの大きさ測定の適用が難しいため、試験力と圧子の押し込み深さにて「硬さ」を評価するDUHが最適です。



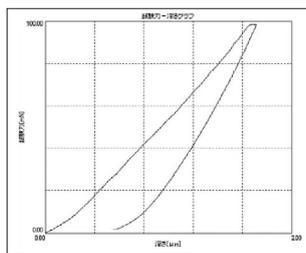
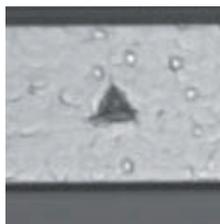
ゴム・エラストマ

押し込み深さから硬さを求めるので、種々の試験力で測定できるとともに、材料の極表面の劣化評価も可能です。ゴムは弾性率が低く小さい力でよく伸び、反発が大きい特性をもち、原材料に化学成分を練りこんでタイヤ、防振ゴム、Oリングなど各種製品が作られています。使用される環境は厳しく耐久性とともに表面劣化の評価に硬さが使用されています。従来の硬度計では試験後のくぼみのため、ゴムの特長である弾性を評価することができません。この弾性の含んだ評価には試験力と圧子の押し込み深さを測定するDUHが最適な評価法となります。

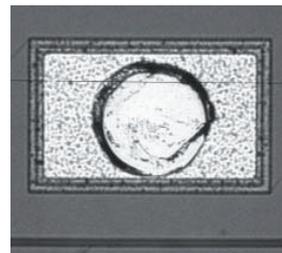


金属材料

組織の微細化とともに困難さを増してきた微小領域の硬度測定にも十分対応できます。



半導体パターン 試験力：100mN

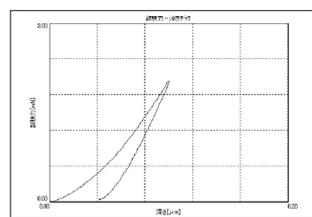


金スタッドポンプ

ガラス、セラミックスなどの脆性材料

脆性材料の硬度評価も低試験力なので亀裂の生成なしに行えます。また、亀裂の生成試験力を得ることもできます。

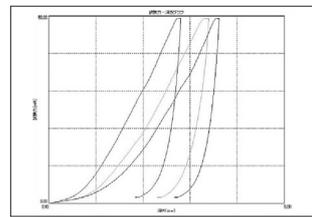
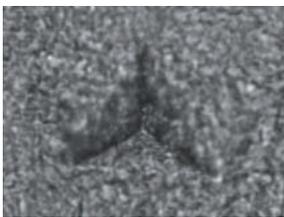
ガラスは透明で硬く熱変形に強い絶縁体であるという特長から窓ガラスからディスプレイやCDの基板材料まで各種基板材料として使用されています。一方脆いという側面もあり、ディスプレイの大型化薄型化に対応するため、材料や処理法に各種工夫を行っています。ガラスの評価方法として「硬さ」がありますが、大きな試験力ではクラックが入ることとくぼみがクリアには見えないため、試験力が小さく圧子の押し込み深さにて「硬さ」を評価するDUHが最適です。



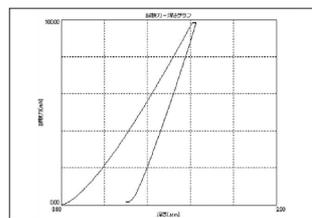
光学ガラス 試験力：2mN

光ファイバ、炭素繊維などの微細繊維

各種ファイバの複合材料に用いられる繊維状試料の強度評価も重要な情報を取り出すことができます。もちろんファイバ自身の硬度測定も可能です。



炭素繊維 試験力：50mN



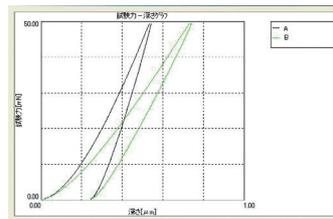
金属ファイヤ 試験力：100mN

微細粉末

粉体は体積に対する表面積の比を大きくするため微細化が進んでいます。粉体の強度評価には圧縮試験が使用されていますが、さらに詳細に硬さを測定するには、その大きさからDUHが最適となります。



ジルコニア粉末 (30μm)



ジルコニア粉末の測定例 試験力：50mN

特長

1. 標準規格 (ISO 14577-1 Annex A) におけるマルテンス硬度および材料パラメータを評価

圧子押し込み過程の試料の挙動を計測することにより、ISO 14577-1 (計装化押し込み硬度試験) Annex Aにおける硬度、弾性率の評価、押し込み仕事量の評価を行うことができます。

2. ISO/TS 19278に対応

規格に準拠したプラスチックの同一条件測定による評価が可能です。(DUH-210/210S)

3. 精度の良い弾性率評価

圧子先端形状^{注1)}・装置剛性の補正を行い、弾性率の評価を行うことができます。

4. 低試験力、測定分解能 0.196μN

0.196μNという高分解能で試験力を制御します。したがって、試料の微小な領域、極表面の材料強度特性を得ることが可能です。

5. 超ワイドな試験力レンジ 0.1~1961mN

0.1mNから1961mNという幅広い試験力レンジでの測定が可能です。ゴム、プラスチックからセラミックスまであらゆる工業材料の試験が可能です。

6. 高精度の押し込み深さ測定方式採用

くぼみの計測は不要です。圧子の試料への押し込み深さを0.0001μmの最小読み取り単位で、最大10μmまで測定します。(DUH-211の場合)

7. 各種試験方法に対応

試験力と圧子押し込み深さとの関係を記録します。負荷過程だけでなく除荷過程の試験も可能であり、またDUH-211S/210Sでは、負荷・除荷の繰返し試験、ステップ負荷-除荷試験等も可能です。

8. ビッカース硬度試験に対応

対角線長さの読取り機能が標準で付属していますのでくぼみの対角線長さを測ることにより、塑性変形分のみ硬度、ビッカース硬度もしくはヌーブ硬度を求めることができます(ビッカース圧子、ヌーブ圧子はオプション)。顕微鏡の倍率は最大500倍(オプションにて1000倍)です。

注1) 圧子先端形状補正を行うのは、三角すい圧子115°のみです。その他の圧子の形状補正は行いません。

測定原理

電磁力により圧子(標準は三角すい圧子115°)を試料に押し付けます。押し込み深さは0から設定試験力まで一定の割合で増加させます。試料に圧子を押し込む過程で、圧子の試料への押し込み深さを自動計測します。

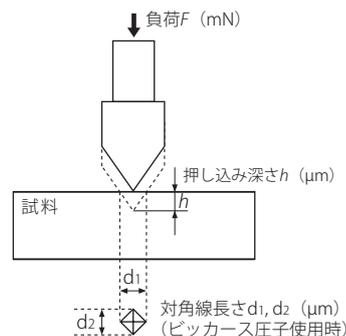
これにより圧子の押し込み過程での試料の変形抵抗の変化をダイナミックに測定することができ、種々の情報を得ることができます。

本装置で得られる硬度は圧子押し込み過程でのダイナミックな硬度であり、試料の塑性変形分と弾性変形分の両方を含めて評価しています。また、くぼみの大きさが顕微鏡で観察可能な大きさであれば対角線長さを測定することにより、塑性変形分のみから硬度を得ることもできます。

超微小負荷硬度演算式

- | | |
|--|--|
| ① 三角すい圧子 115° (標準)
$DHT_{115} = 3.8584 \times F / h^2$ | ③ ビッカース圧子 (オプション)
$DHV = 3.8584 \times F / h^2$ |
| ② 三角すい圧子 100° (オプション)
$DHT_{100} = 15.018 \times F / h^2$ | ④ ヌーブ圧子 (オプション)
$DHK = 1.5583 \times F / h^2$ |

本硬度の次元は [kgf/mm²] ですが、一般的に硬度には単位を付けません。

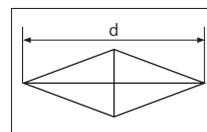
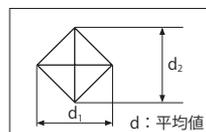
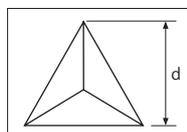


マルテンス硬度演算式 (ISO 14577-1 Annex A)

- | | |
|---|---|
| ① 三角すい圧子 115° (標準)
$HM_{115} = 1000 F / 26.43 \times h^2$ [N/mm ²] | ② ビッカース圧子 (オプション)
$HMV = 1000 F / 26.43 \times h^2$ [N/mm ²] |
|---|---|

対角線長さによる硬度演算式

- | | | | |
|--|---|---|---|
| ① 三角すい圧子 115° (標準)
$HT_{115} = 160.07 \times F / d^2$ | ② 三角すい圧子 100° (オプション)
$HT_{100} = 121.53 \times F / d^2$ | ③ ビッカース圧子 (オプション)
$HV = 189.10 \times F / d^2$ | ④ ヌーブ圧子 (オプション)
$HK = 1451.1 \times F / d^2$ |
|--|---|---|---|

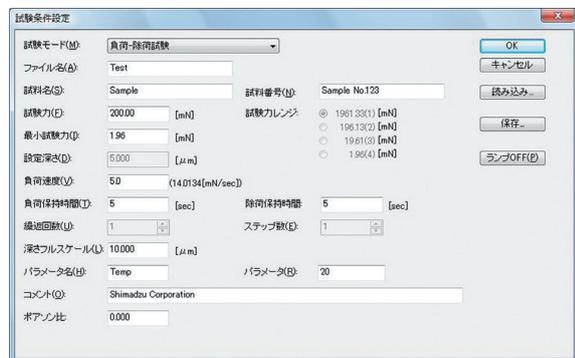


機能

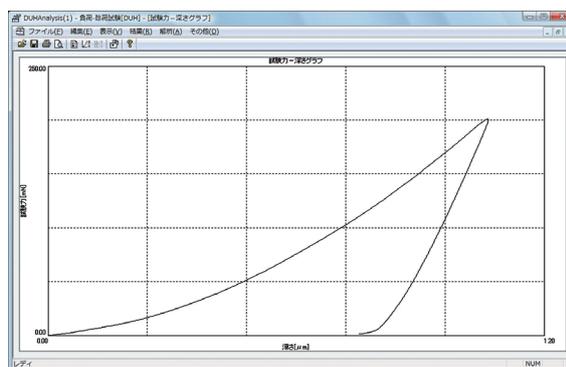
快適な条件設定と高度なデータ処理機能を持ち操作性を追求しました。

基本的な3種類の試験を行うタイプ
7種類の試験モードを選択できる上位タイプ

DUH-211/DUH-210
DUH-211S/DUH-210S



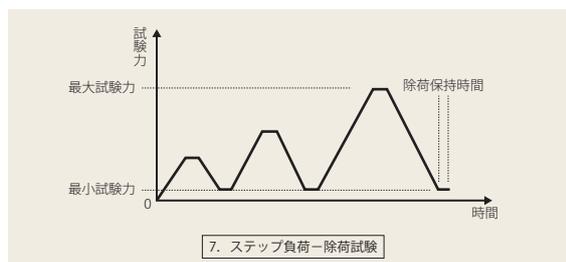
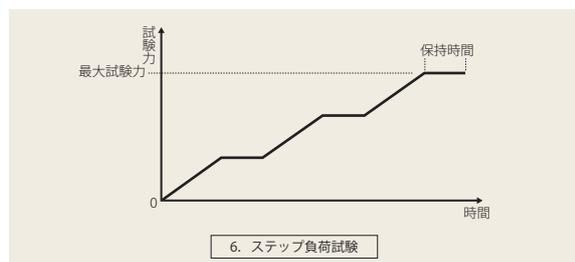
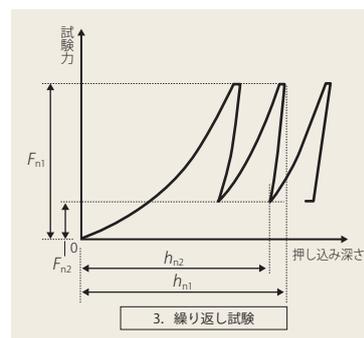
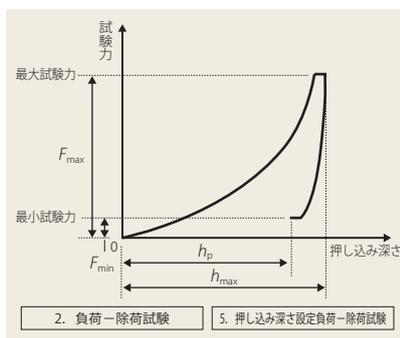
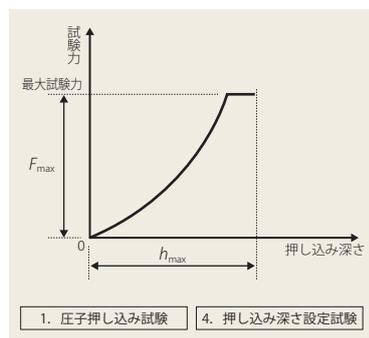
試験の種類に応じて、入力が必要な試験条件が一目でわかります。



試験の種類

項目	DUH-211/210	DUH-211S/210S
1. 圧子押し込み試験	○	○
2. 負荷-除荷試験	○	○
3. 繰り返し試験	○	○
4. 押し込み深さ設定試験	—	○
5. 押し込み深さ設定負荷-除荷試験	—	○
6. ステップ負荷試験	—	○
7. ステップ負荷-除荷試験	—	○

くぼみの大きさの測定は、
左記1、2、4、5の試験にて行うことができます。



ISO 14577-1 (計装化押し込み硬さ) Annex A に対応した評価

圧子押し込み過程の試験力と押し込み深さの関係から、
ISO 14577-1 Annex Aに対応した、硬さ、弾性率、仕事量などを評価できます。

- HM : マルテンス硬さ
- HM_s : 試験力ー深さの増加勾配より求められるマルテンス硬さ
- H_{IT} : 押し込み硬さ
- E_{IT} : 押し込み弾性率
- C_{IT} : 押し込みクリープ
- η_{IT} : 押し込み仕事率
- HV* : H_{IT}からの換算ビッカース硬さ

1. 押し込み弾性率 (E_{IT})

押し込み弾性率 (E_{IT}) は“押し込み硬さH_{IT}の計算に用いた接線の傾きから求めることができ、そのヤング率に相当する”と定義されています。

$$\frac{1}{E_r} = \frac{1-\nu_s^2}{E_{IT}} + \frac{1-\nu_i^2}{E_i}$$

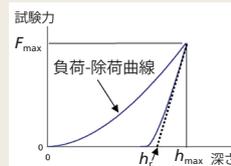
$$S = dP/dh = 2 \cdot E_r \cdot A_p^{0.5} / \pi^{0.5}$$

$$A_p = 23.96 \cdot h_c^2$$

$$h_c = h_{max} - 0.75(h_{max} - h_r)$$

ここで

- E_r : 押し込み接触による換算弾性率
- E_i : 圧子のヤング率 (1.14×10¹² N/m²)
- ν_i : 圧子のポアソン比 (0.07)
- E_{IT} : 押し込み弾性率
- ν_s : 試料のポアソン比
- S : 除荷開始時の傾き (近似直線の傾き)
- A_p : 接触投影面積 (23.96は三角すい圧子115度の場合の定数です)
- h_c : 接触深さ
- h_r : 試験力ー深さ曲線のF_{max}における除荷曲線の接線が深さ軸と交わる切片



DUHでは試験条件にて試料のポアソン比が入力されている場合にはE_{IT}を、入力されていない場合には、(1-ν_s²)/E_{IT}を計算します。

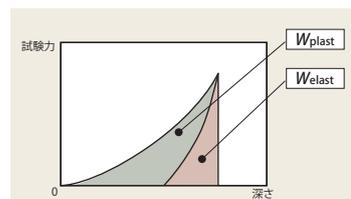
2. 押し込み仕事の塑性・弾性部分について (η_{IT})

押し込みによる機械的な仕事について“押し込みによって機械の仕事W_{total}は、その一部が塑性変形量W_{plast}として消費される。

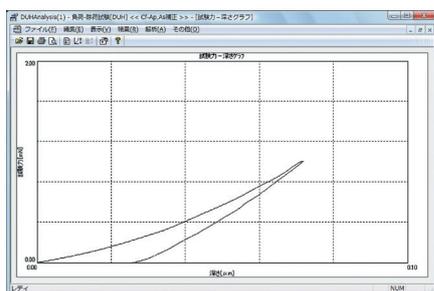
その試験力の除荷時に、残りの部分は弾性変形の仕事W_{elast}として解放される。この仕事をW=∫Fdhと定義する”と述べられています。

$$\eta_{IT} = \frac{W_{elast}}{W_{total}} (\%)$$

$$W_{total} = W_{elast} + W_{plast}$$

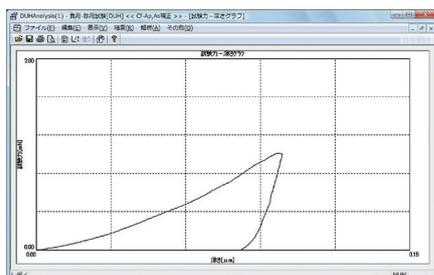


試験例



試料: フーズドリカ
試験力: 1mN

SED	F _{max} [mN]	h _{max} [mm]	h _p [mm]	h _r [mm]	HM115 [N/mm ²]	H _{ms} [N/mm ²]	H _{IT} [N/mm ²]	E _{IT} [N/mm ²]	C _{IT} [s]	nit [GPa]
1	1.01	0.0717	0.0258	0.0359	4297.061	5095.198	8868.445	8.928e+004	0.143	89.348
2	1.01	0.0745	0.0277	0.0374	3899.525	5590.262	8202.861	6.752e+004	2.014	70.328
3	1.01	0.0724	0.0267	0.0359	4086.280	4713.878	8501.700	8.808e+004	0.519	70.391
平均	1.01	0.0732	0.0263	0.0362	4105.815	5072.648	8501.194	8.281e+004	0.882	70.382
標準偏差	0.002	0.001	0.001	0.001	122.918	397.831	184.680	802.650	0.390	0.474
変動係数	0.189	1.887	4.514	3.000	2.984	7.844	2.172	1.822	110.383	0.873



試料: 銅合金
試験力: 1mN

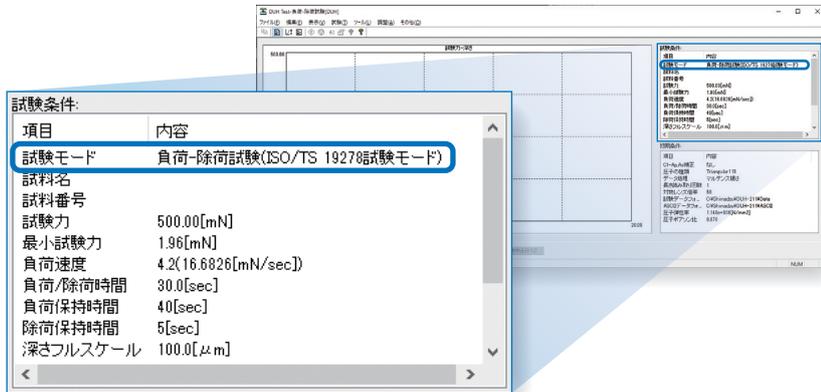
SED	F _{max} [mN]	h _{max} [mm]	h _p [mm]	h _r [mm]	HM115 [N/mm ²]	H _{ms} [N/mm ²]	H _{IT} [N/mm ²]	E _{IT} [N/mm ²]	C _{IT} [s]	nit [GPa]
1	1.01	0.0937	0.0117	0.0199	3124.359	3621.450	4513.448	2.170e+005	3.337	15.210
2	1.01	0.0869	0.0807	0.0879	4058.081	3513.988	5234.276	2.071e+005	2.885	14.382
3	1.01	0.0891	0.0824	0.0804	3880.474	2746.111	4912.088	2.108e+005	3.708	14.377
平均	1.01	0.0895	0.0919	0.0862	3922.809	3927.503	5015.859	2.056e+005	2.978	14.659
標準偏差	0.001	0.001	0.001	0.002	119.818	419.408	179.052	1981.958	0.859	0.481
変動係数	0.097	1.499	1.654	1.828	3.054	12.995	3.527	0.951	29.150	2.888

ISO/TS 19278 (プラスチックに対する計装化押し込み硬さ) による評価

(DUH-210/210Sの場合)

従来のプラスチック用硬さ試験と異なり、Rigid plasticsからSemi rigid plasticsまで多様なプラスチックの硬さを同一条件、同一スケールで比較することができます。ソフトウェアに専用モードを用意しており、簡単に試験が可能です。

押し込み試験力： 500 mN
 負荷除荷時間： 各30秒
 保持時間： 40秒
 試験回数： 5以上
 使用する硬さ： H_{IT}

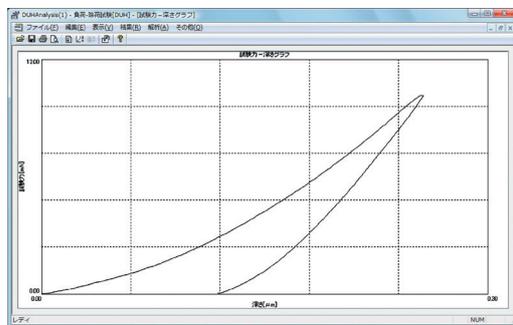


データ処理

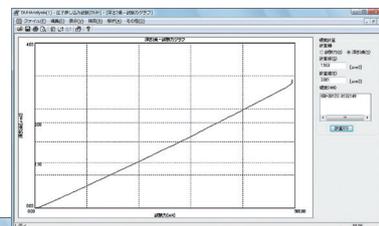
必要な項目を設定することにより、必要な情報を求めることができます。

データ処理項目

- 結果表示
- 試験力-深さデータ出力
- 試験力-深さグラフ出力
- 硬さ-深さグラフ出力
- 2点間硬さ-深さグラフ出力
- 深さ-時間グラフ出力
- 硬さ-試験力グラフ出力
- 深さ2乗-試験力グラフ出力
- 予試験力による硬度計算
- 硬さ-パラメータグラフ出力
- 換算硬さの計算
- 表面検出点の再変更
- 弾性率計算
- アスキーファイル出力

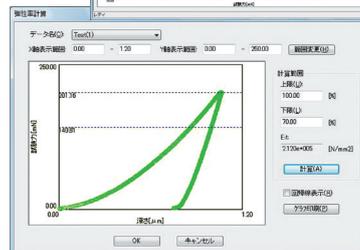


深さ2乗-試験力グラフ



ISO	Fmax [mN]	Fmax [μN]	h _p [μm]	h _r [μm]	HIT15 [N/mm²]	H _{IT} [N/mm²]	HIT [N/mm²]	EIT [N/mm²]	nIT []	nH []	L [μm]	HIT15 []
1	10.10	0.2560	0.1183	0.1550	6020.715	1468.336	1.802E+009	1.430	0.735	1101.000	-----	-----
2	10.10	0.2560	0.1210	0.1595	5915.410	4790.810	1.465E+009	1.745	0.630	1101.000	-----	-----
3	10.10	0.2560	0.1200	0.1600	5920.804	4901.800	1.465E+009	1.610	0.610	1101.000	-----	-----
4	10.10	0.2560	0.1180	0.1570	5976.474	4971.400	1.465E+009	1.795	0.600	1101.000	-----	-----
5	10.10	0.2560	0.1200	0.1590	5926.569	4745.400	1.465E+009	1.894	0.610	1101.000	-----	-----
平均	10.10	0.2560	0.1207	0.1591	5951.192	4890.100	1.465E+009	1.754	0.635	1101.000	-----	-----
標準偏差	0.015	0.001	0.003	0.003	45.808	82.350	0.000	0.400	0.000	18.882	-----	-----
変動係数	0.150	0.009	0.267	0.094	0.797	1.700	1.600	0.880	0.620	0.712	1.600	-----

試験結果画面例 (負荷-除荷試験)



弾性率計算

仕様

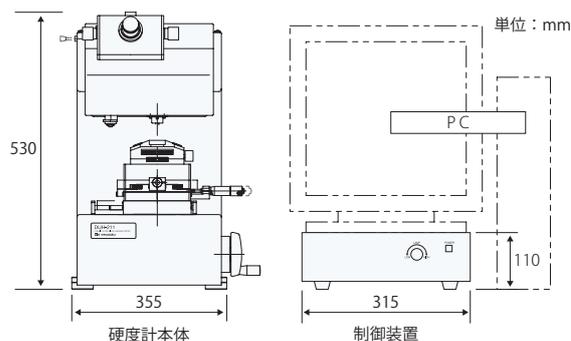
形名		DUH-211	DUH-211S	DUH-210	DUH-210S
部品番号(※1)		S344-04250-02	S344-04251-02	S344-04256-02	S344-04257-02
負荷装置	負荷方式	電磁コイル式			
	試験力範囲	フルスケール0.1~1,961mN			
	試験力精度	±19.6μNまたは表示試験力の±1%のいずれか大きい方			
	測定最小単位	0.196μN (1.96mN以下の試験時)			
変位測定器	測定方法	差動トランス式			
	測定範囲	0~10μm		0~100μm	
	測定最小単位	0.0001μm		0.001μm	
	直線性	フルスケール(20μm)の2%		フルスケール(150μm)の2%	
圧子	種類	三角すい圧子 稜間角115° (ピッカース圧子、ヌーブ圧子はオプションです)			
	先端曲率半径	0.1μm以下			
光学モニタ	顕微鏡総合倍率	×500			
	対物レンズ	×50 (最大2個まで取り付け可能)			
	接眼レンズ	×10			
	照明方式	落射式			
	光源ランプ	LED 3W/3V			
測微装置	視準方式	エンコーダとつまみ直結型両指標同時移動式			
	検出器	オプティカルエンコーダ			
	有効測定範囲	200μm (対物レンズ×50時)			
	最小測定単位	0.01μm/バレス			
試料台	昇降距離	約60mm			
	面積	約幅125×125mm			
	ステージ移動範囲	X、Y軸共25mm			
	試料つかみ具	最大試料寸法 厚さ8mm 幅30mm (薄型アタッチメント3形の場合)			
試験モード	圧子押し込み試験	○	○	○	○
	負荷一除荷	○	○	○	○
	繰り返し試験	○	○	○	○
	押し込み深さ設定試験	—	○	—	○
	押し込み深さ設定負荷除荷試験	—	○	—	○
	ステップ負荷試験	—	○	—	○
	ステップ負荷一除荷試験	—	○	—	○
必要PC仕様	OS	Windows® 10 (64bit版) または Windows® 11 (64bit版)			
	光学ドライブ	CD-ROMが読み込めること			
	ストレージ	500GB以上			
	拡張スロット	PCI Express×1スロット (フルサイズ) を2スロット以上有すること			
ユーティリティ	電源	単相 AC 100V±10V 50/60Hz			
	消費電力	約100W (本体のみ、PC・ディスプレイは除く)			
	接地	コンセントはJIS C 8303 接地形2極差込接続器に適合すること (D種接地 接地抵抗100Ω以下)			
	温度条件	基準温度23℃±1℃ 使用可能範囲10℃~35℃			
	振動条件(※2)	水平振動 0.017Gal以下 (10Hz以上の時)、0.01μm以下 (10Hz未満の時) 垂直振動 0.010Gal以下 (10Hz以上の時)、0.005μm以下 (10Hz未満の時)			
	湿度条件	80% (結露なきこと)			
装置寸法・質量	外形寸法	本体 約W355×D405×H530mm 制御装置 約W315×D375×H110mm			
	質量	本体 約60kg 制御装置 約5kg			

(※1) 本部品番号は、本体・PC/ディスプレイを含む構成です。
 (※2) 本装置は精密測定器ですので、設置条件には特別の配慮が必要です。

標準構成

名称	数量
硬度計本体	1台
対物レンズ(50倍)	1個
三角すい圧子(稜間角115°)	1個
試料ステージ(X-Yステージ)	1台
マイクロメータヘッド	2本
試料つかみ具	1個
制御装置	1台
付属品(コード類、ACアダプタ、工具、取扱説明書、インストールディスク)	1セット

外形寸法



プリンタは、別途ご用意ください。

特別付属品 (オプション)

測長キット (カラーまたはモノクロ)

測長キット、カラー : 部品番号 S347-24778-42
測長キット、モノクロ : 部品番号 S347-24778-41

試料表面の顕微鏡画像をPC画面に表示できます。画面上でくぼみの大きさ測定が行え、画像の保存も可能です。最大倍率は2400倍(17インチモニタ、50倍対物レンズ使用時)です。弊社指定のPCIにてご使用いただけます。



対物レンズ

- 対物レンズ100倍 部品番号 S344-89977-40
100倍の対物レンズです。
- 対物レンズ40倍 部品番号 S347-25400
40倍の対物レンズです。
- 対物レンズ20倍 部品番号 S344-89924-40
20倍の対物レンズです。
- 対物レンズ10倍 部品番号 S344-89941-40
10倍の対物レンズです。
- 超長作動距離 部品番号 S344-89300-41
40倍の超長作動対物レンズです。
視野のコントラストが良くなります。

風防ケース

部品番号 S347-24400-01
DUH本体への風、音等の空気振動の影響を減らすためのケースです。
W700×D650×H750(mm)

風防ケース(大)

部品番号 S347-24400-02
アクティブ形除振台を用いる際に使用ください。
W700×D650×H950(mm)

ビッカース硬さ基準片

部品番号 S340-06619-07
700HMVのマイクロビッカース測定用の基準片です。ビッカース硬さ測定の目安としてお使いください。

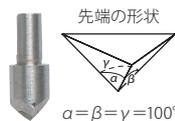
BK7(ガラス試験片)

部品番号 S339-89207-14
圧子に対し、弾性率測定に必要な補正係数を求める際にお使いください。

三角すい圧子(稜間角100°)

部品番号 S340-47011

100°の圧子は先端の曲率半径が115°の圧子より小さく、また、くぼみの大きさが小さくなります。面積の小さい試料の試験にお使いください。



ビッカース測定キット

部品番号 S347-24449-01

(内容物: ビッカース圧子1個、検査成績書1部)
工場にて、ビッカース硬さ試験規格(JIS B 7725)に準拠した検証を行います。
本体と同時に発注してください。

ヌーブ測定キット

部品番号 S347-24449-11

(内容物: ヌーブ圧子1個、検査成績書1部)
工場にて、ヌーブ硬さ試験規格(JIS B 7734)に準拠した検証を行います。
本体と同時に発注してください。

デスク形除振台

部品番号 S344-04193-06

デスク形のコイルばね式除振台です。振動の影響の大きい場所にDUHを設置される場合にお使いください。

アクティブ形除振台

部品番号 S344-04211-01

アクティブ形除振台と専用架台で構成されます。0.7~100Hzの広範囲をアクティブ方式で除振します。

薄物用アタッチメント3形

部品番号 S344-17737-40

本体に標準付属する試料ホルダです。



細物用アタッチメント

部品番号 S344-82943-40

ミシン針・小型時計回転軸・医療用細物器具・針金、その他、焼入れ細線・非鉄細線の硬さを測定するため、その取付けを完全にします。外径0.15~1.6mmの範囲の試料を試験することができます。



ディスク真空吸着装置

部品番号 S344-86201-42

5、6、8インチウエハ対応可能
(吸着用エア源が別途必要です)

マイクロメータヘッド (デジタル表示式)

部品番号 S347-25447-12(2ケ入)

前後左右の直交2方向のステージ移動量を、1μm単位でデジタル表示します。最大25mm移動可能です(写真はステージに取付けた状態を示します)。



回転ステージ

部品番号 S344-82857-01

ステージ面φ125、移動範囲±5°の回転ステージです。

マイクロメータ

部品番号 S046-60201-02

顕微鏡の倍率合せの際に用います。10μmピッチでスケールが刻まれています。

据付け時の注意 以下に挙げます注意事項を参考にして設置場所を決定していただくをお願いします。

1. 振動を極力抑えるために

- 1) 床振動の少ない場所を選んで設置する。原則として除振台に載せて使用する。
- 2) 人の往来する場所を避けて設置する。
- 3) 振動を発生するような装置の近くに置かないようにする。
- 4) 建物が揺れている場合があるので2階以上にはできる限り設置しない。
- 5) 車道、線路などからできるだけ遠い場所に設置する。
- 6) クレーンなどの操業中は試験をしない。

2. 風、音を極力抑えるために

- 1) 空調器など風を発生させる装置から遠ざけて、風が直接的にも間接的にも当たらないようにする。
- 2) 風防を使用して試験する。
- 3) 試験中にドアの開閉をしないようにする。
- 4) 電話器など音を発生するような装置の近くに置かないようにする。

3. 正確な試験をするために

特に注意を要する試験は次の通りです。

- 1mN以下の試験試験力の試験
- 0.05μm以下の押し込み深さの変化をとらえる試験

このような時には次の条件をお守りください。

- 温度条件 温度変化 ±1°C以内
- 振動条件 仕様表を参照ください。

ダイナミック超微小硬度計DUH-211/210シリーズのシステム例



電動XYシステム

部品番号 S347-24625-40

- ストローク X、Y軸共±25mm (X軸方向に50mmのスライド機能があり、X軸の全ストロークは100mm)
- 分解能 0.001mm
- 駆動方式 ステッピングモータによるボールネジ送り

電動Z軸システムにも対応可能
※PC測長キットはオプションです。



高温システム

部品番号 S347-24700-41 (50Hz)
部品番号 S347-24700-42 (60Hz)

- 設定温度範囲 (室温+30)～250℃ (温調可能範囲は50℃以上)
- 精度 設定温度に対し±2℃以内
- 顕微鏡総合倍率 400倍 (対物レンズ：×40、接眼レンズ：×10)

※高温システムは本体と同時受注のみ対応
※PC測定キットはオプションです。

関連製品



微小圧縮試験機 MCT™-211シリーズ

粉粒体1粒(径1μm～)の圧壊強度を測定する装置です。セラミックス、プラスチック、顔料、食品、医薬品などの粉粒素材の段階で、その個々の圧壊強度を計ることができ、このデータはそれらの最終機能と深い関連性を持っています。

- 負荷方式 電磁力方式
9.807mN～1.961N
または9.807mN～4.903N
- 圧子 ダイヤモンドコーン形50μmφ
- 変位測定 差動トランス式
0～10μmまたは0～100μm
- 光学観察系 ×50顕微鏡つき



微小硬度計 HMV-G31

デジタルカメラ内蔵の自動測長タイプの硬度計です。自動測長機能により人為誤差がなく、簡単・安心測定を提供します。斬新なGフレームの採用により作業空間を広く取り、操作性を格段に向上させ、長尺や面積の大きなサンプルも容易に試験できます。また、自動レンズ切替機能により、くぼみの大きさに合わせて自動で適切な倍率に設定されるので、誰でも正確にお使いいただけます。(T形のみ)

- 試験力範囲 9.807mN～19.61N
- くぼみ読取時間 約0.3秒
- 電動レボルバつき (HMV-G31T)



全自動微小硬度計 HMV-G31-FA

表面硬化層、塗装、メッキ層などの硬度評価に使用されているマイクロピッカース硬度計に、自動読取機能、電動XYZステージ機能、オートフォーカス機能を付加することで、自動連続測定が高精度で行える全自動硬度計です。

- 試験力範囲 9.807mN～19.61N
- 電動XYステージ ストローク±25mm
分解能0.001mm
- 電動Zステージ ストローク40mm
分解能0.001mm

DUHおよびMCTは、株式会社島津製作所またはその関係会社の日本およびその他の国における商標です。Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

本文書に記載されている会社名、製品名、サービスマークおよびロゴは、各社の商標および登録商標です。なお、本文中では「TM」、「®」を明記していない場合があります。本製品は、医薬品医療機器法に基づく医療機器として承認・認証等を受けておりません。治療診断目的およびその手続き上での使用はできません。トラブル解消のため補修用部品・消耗品は純正部品をご採用ください。外観および仕様は、改良のため予告なく変更することがありますのでご了承ください。

製品情報 価格お問合せ



株式会社 島津製作所

分析計測事業部

604-8511 京都市中京区西ノ京桑原町1

東京支社 (官公庁担当) (03) 3219-5631
(大学担当) (03) 3219-5616
(会社担当) (03) 3219-5622

関西支社 (06) 4797-7230

札幌支社 (011) 700-6605

東北支店 (022) 221-6231

郡山営業所 (024) 939-3790

つくば支店 (官公庁・大学担当) (029) 851-8511
(会社担当) (029) 851-8515

北関東支店 (官公庁・大学担当) (048) 646-0095
(会社担当) (048) 646-0082

横浜支店 (官公庁・大学担当) (045) 311-4106
(会社担当) (045) 311-4615

静岡支店 (054) 285-0124

名古屋支店 (官公庁・大学担当) (052) 565-7521
(会社担当) (052) 565-7532

京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604
(会社担当) (075) 823-1602

神戸支店 (078) 331-9665

岡山営業所 (086) 221-2511

四国支店 (087) 823-6623

広島支店 (082) 236-9652

九州支店 (官公庁・大学担当) (092) 283-3332
(会社担当) (092) 283-3334

島津コールセンター ☎ 0120-131691

(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等：(075) 813-1691