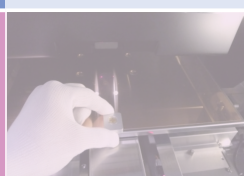


HITACHI



蛍光X線膜厚計 FT100 Series



株式会社 日立ハイテクアナリシス

40 年以上の実績! 蛍光 X 線膜厚計の先駆け「FT シリーズ」

1978年、日立ハイテクサイエンスは世界に先駆けて「蛍光X線膜厚計SFT155」を世に送り出しました。

FTシリーズはより多くのお客様のニーズにお応えし、装飾めっきや機能めっきなど、様々な産業を支える『めっき』の膜厚・合金比を非破壊で計測可能な蛍光X線膜厚計『FTシリーズ』を時代に合わせて提供し続けます。

1978 SFT155/156



X線管球を搭載した
卓上型の微小部対応膜厚計を
世界で初めて商品化

1981 SFT158



プリント基板対応の
大型ステージを採用

1983 SFT157シリーズ



装置の自動校正を実現
試料観察CCDカメラを採用

1986 SFT7000シリーズ

1988 SFT8000シリーズ



自社開発の半導体検出器で
薄膜対応

1992 SFT3000シリーズ



マイクロフォーカス管球を採用し
微小部φ50 μmコリメータを実現

2001 SFT9300シリーズ

2002 SFT9200シリーズ
SFT3000シリーズの後継機として
ハード&ソフトを充実した汎用型膜厚計

SFT9400シリーズ
比例計数管と半導体検出器を搭載

2006 SFT9500シリーズ



X線発生系にポリキャピラリを採用

2010 SFT110シリーズ
操作性を追求した汎用型膜厚計

2012 SFT9500Xシリーズ
新型ポリキャピラリにより約30 μm
ビームを実現

2013 FT110Aシリーズ

2015 FT150シリーズ
ポリキャピラリ及び検出器の
新開発により高精度、高スルー
プットでの測定を実現

2020 FT160シリーズ
FT150の性能に加え、1次
フィルタ最適化、試料観察性
能向上、小型筐体を実現

～さまざまな膜厚測定ニーズにお応えします!～

	留め金具	機構部品	装飾	エレクトロニクス
FT110A	★★	★★	★	★★
FT160		★	★	★★

★★ 非常によく選ばれる(実績がとても多い)

★ よく選ばれる(実績が多い)



FT110A:スタンダードタイプ
コリメータ+比例計数管タイプ

- ・最大80 mmの高低差があるサンプルも測定可能。
- ・ZnやZn-NiまたはCrなど防錆、装飾めっきからAuなど機能めっきまで幅広く対応可能。
- ・プリント基板などにはスリットタイプを用意。



FT160シリーズ:ハイエンドタイプ
ポリキャピラリ+シリコンドリフト検出器タイプ

- ・約30 μmφの微小部を高精度に測定可能。
- ・微細、微小電子デバイスなどのナノレベルの薄膜機能めっきを高精度に測定可能。
- ・複雑な合金多層薄膜も測定可能(最大5層)。

FT100 SERIES



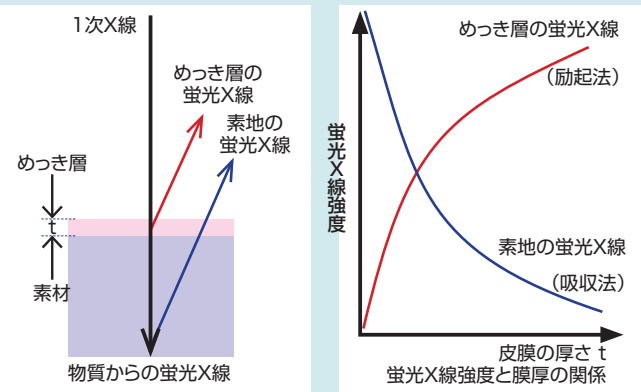
History

蛍光 X 線による膜厚測定

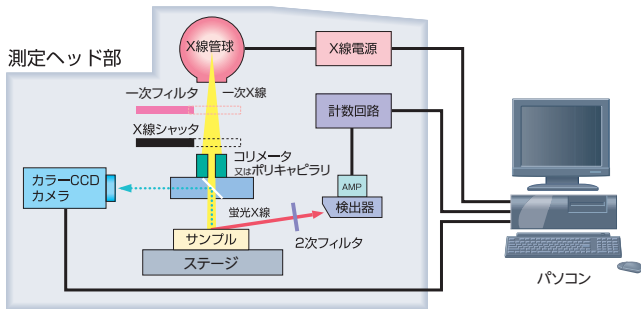
試料にX線を照射し、そこから得られる2次X線（蛍光X線）の強度から、めっきなど金属薄膜の厚みを計測する手法です。

蛍光X線強度から、めっき膜厚をもとめる方法として、検量線法とファンダメンタルパラメータ法（FP法）があります。

エネルギー分散型蛍光X線膜厚計では、試料を破壊することなく、且つ非接触で測定できます。また、測定時間も10秒～数分間と短時間での測定が可能です。

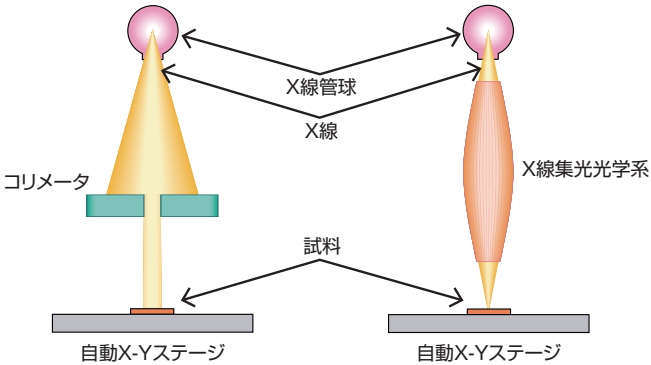


蛍光X線膜厚計概略図



コリメータ方式

ポリキャピラリー方式



放射状に広がるX線を金属に空いた穴のサイズによりX線照射範囲を制御します。コリメータサイズが大きいとX線強度が強くなり、小さいと弱くなります。

放射状に広がるX線を多数のガラス管で全反射させ、局所的な範囲にX線を集光させます。コリメータと違い微小部へ強いX線を照射することが可能です。

FT100シリーズの測定可能な元素と膜厚レンジ(参考)

1																	18
H	2											13	14	15	16	17	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	*1	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	*2	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn		Fl		Lv		
*1	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
*2	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

【測定可能範囲】

FT110A Ti~Bi

FT160 Al~U

太文字:標準物質提供が可能な元素

◆各装置の測定可能な膜厚レンジ(参考)

	レンジ (μm)	レンジ (μm)	レンジ (μm)	レンジ (μm)	レンジ (μm)
FT110A	-	0.1~15	0.1~30	0.2~70	0.05~10
FT160	0.2~10	0.01~15	0.01~20	0.005~5	0.005~5
FT160h	0.5~10	0.01~15	0.01~20	0.05~70	0.01~5

めっきや素地の組み合わせによってはこの通りに測定できないこともあります。

また、検出できない元素からなる膜でも吸収法で測定できる可能性があります。

FT110A

凹凸のある機構部品から平らなプリント基板まで、幅広いアプリケーションに対して便利なオプション機能で応えます。



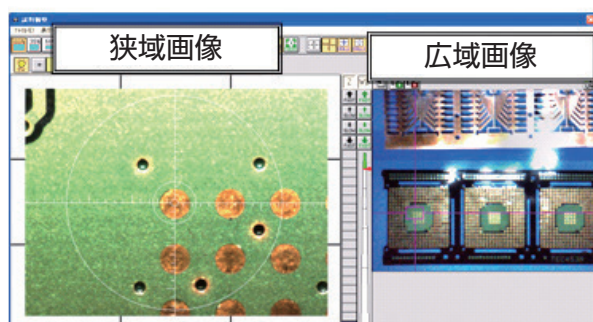
標準タイプ

スリットタイプ

操作性向上機能

従来の膜厚計では成しえなかった測定位置の指定や、条件設定などの手間を大幅に軽減することができます。

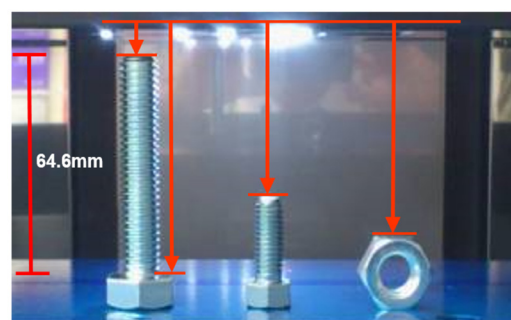
広域画像システム(オプション)



測定位置へのワンクリック移動

試料全体(最大250 mm×200 mm)の広域画像から、ワンクリックで測定位置を指定できます。従来の狭域画像との連動により細かい位置指定も可能です。多点測定的位置決めの作業性が大幅に向上しました。

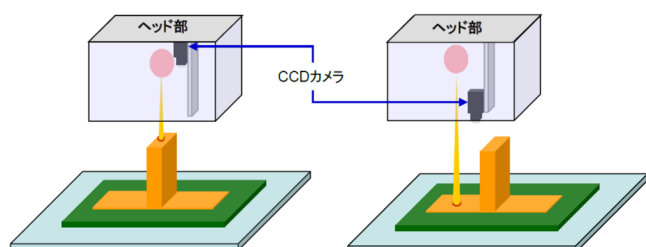
段差測定機能



測定準備の負担軽減

オートフォーカスシステムと新FP法により、段差や高低差のある試料でも、試料の切断や条件設定の変更なしで測定できます。(80 mm以内の段差・高低差に対応)

オートフォーカス機能



＜試料の測定部位が高い場合＞
ヘッド部のCCDカメラが標準の位置のまま焦点合わせが行われます

＜試料の測定部位が低い場合＞
ヘッド部に内蔵されているCCDカメラが自動的に下へ移動し、焦点合わせが行われます

焦点合わせ時間の削減

段差や高低差のある試料に対し、3秒以内でカメラの焦点を自動調整し(オートフォーカス)、光源部を最適な位置まで自動で移動します(オートアプローチ)。

(80 mm以内の段差・高低差に対応)

◆各焦点における繰返し測定例

焦点距離	Au (μm)	Ni (μm)	Au誤差	Ni誤差
最適	0.131	2.152	-	-
+10 mm	0.128	2.188	2.67%	1.65%
+40 mm	0.126	2.191	3.82%	1.76%
+80 mm	0.138	2.054	4.96%	4.50%

※数値は保証値ではなく、参考値です。

画像処理ソフトウェア

試料形状を認識させ自動測定時に位置ずれを補正する機能です。位置決め等のわずらわしい操作を無くし、位置ずれによる測定エラーの低減に貢献します。

測定性能の向上

高スループット化

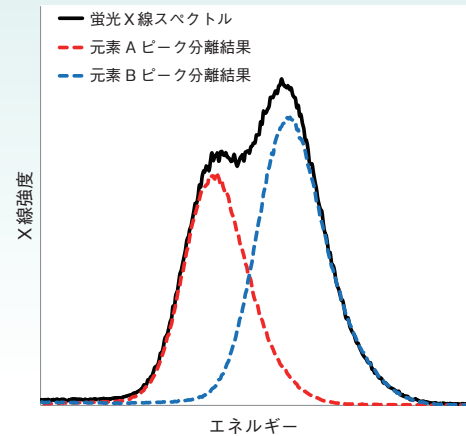
微小ビームの高感度化を実現し、微小コリメータの膜厚測定精度が向上しました。金メッキ測定においては当社比1/2の測定時間の短縮を実現しました。

高精度化

新FP法により標準物質なしでも測定ができます。
さらにピーク分離機能の向上により、従来よりも精度よく測定可能となりました。

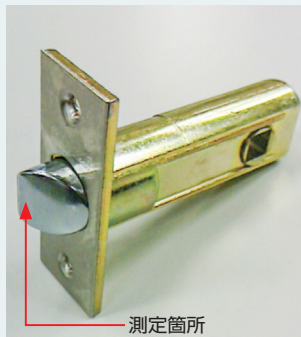
オプション構成

工場出荷オプション	Coフィルタ
	広域画像システム
外付けオプション	ステージコントローラ
	シグナルタワー
	日本向けプリンタ
ソフトウェア	画像処理ソフトウェア
	バルク検量線(めっき液測定)
	バルクFP(金属成分比測定)



ステージコントローラ

銅-ニッケル-クロムの測定例



FT110Aでは、最適なフィルタを選択することによって、スペクトルが重なる元素も容易にピークを分離することができます。

	Cr	Ni	Cu
平均値	0.16 μm	8.3 μm	9.3 μm
標準偏差	3.0×10^{-3}	1.5×10^{-2}	7.0×10^{-1}
RSD (%)	2.1	1.8	8.0

※数値は保証値ではなく、参考値です。

めっき液測定例

※めっき液の測定にはバルク検量線ソフトウェア及びめっき液測定カップが必要です。

めっき液の濃度測定が可能です。
単元素、2元素めっき液を測定できます。



めっき液測定カップ

金めっき液測定例

測定回数	Au (g/L)	Au (cps)	Zr (cps)	測定回数	Au (g/L)	Au (cps)	Zr (cps)
1	5.36	345.322	8621.433	8	5.51	366.175	8662.414
2	5.41	352.125	8646.171	9	5.46	359.45	8669.441
3	5.48	361.455	8634.238	10	5.4	349.735	8614.149
4	5.44	356.7	8647.641				
5	5.46	358.57	8649.73	平均値	5.43	355.287	8646.13
6	5.4	351.902	8661.369	標準偏差	0.04	6.264	17.963
7	5.4	351.435	8654.717	RSD (%)	0.8	1.8	0.2

※数値は保証値ではなく、参考値です。

FT160シリーズ

安全・安心を最優先に効率的な微小部測定を行うお客様から求められた『4つの欲しい』にFT160は応えます。



FT160S/FT160Sh

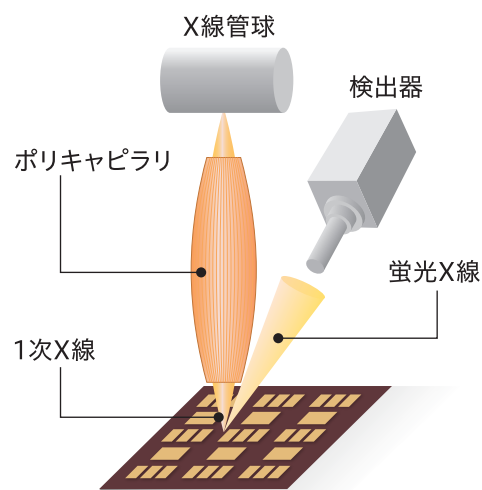


FT160/FT160h



FT160L/FT160Lh

FT160シリーズ特長



安全性

作業者の安全・安心に配慮した装置デザイン!

X線漏洩のリスクが小さい密閉型筐体を採用。扉開口部を大きくし試料の視認性と操作性を追求。

測定精度

X線光学系にポリキャピラリを採用!

約30 $\mu\text{m}\phi$ に高輝度な1次X線を照射します。
高計数率シリコンドリフト検出器との組合せによる高精度測定を実現。

位置精度

高剛性な装置筐体と高分解能自動ステージを採用!

微細・微小試料の自動測定に最適なステージ精度
(繰返し精度 $\pm 2 \mu\text{m}$ 未満)

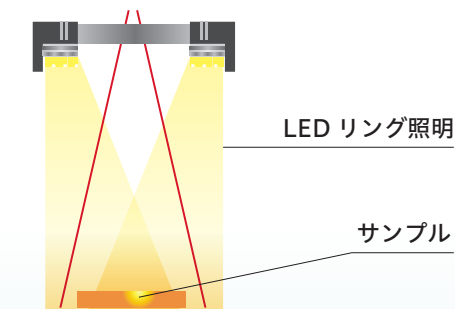
操作性

画像処理ソフトによる自動測定アシスト機能!

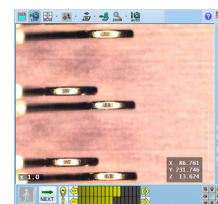
自動多点測定時に有効な画像処理ソフトは、サンプルの置き方によってずれる測定位置を都度補正します。

サンプル視認性の向上

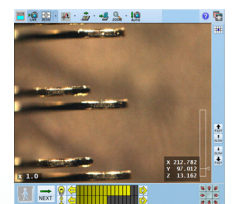
コネクタの接点部など、局所的に凹凸のあるサンプルの測定個所の視認性を従来機種から改善しました。



LEDリング照明

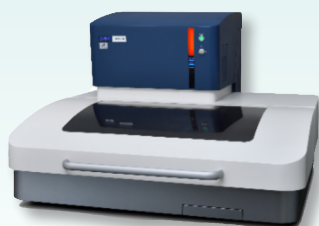


FT160シリーズ



従来機

プリント基板における無電解ニッケル-置換金めっき(ENIG)



推奨機種
FT160
FT160L

プリント基板は、はんだ接合性や耐食性の観点から、各層のめっき厚みに加えP濃度の管理も必要とされています。FT160ではAu下のNi-Pの膜厚および濃度同時測定も可能です。

FT160による膜厚およびP濃度繰返し測定例

	Au (μm)	Ni-P (μm)	P (wt%)
平均値	0.094	3.25	8.52
RSD (%)	0.8	0.5	4.1

※数値は保証値ではなく、参考値です。

コネクタにおけるニッケル-金めっきおよびニッケル-錫めっき



推奨機種
FT160S/FT160Sh
FT160/FT160h

コネクタは、使用機器によって、薄く、小さく、軽く、と微小部での高精度な膜厚管理が必要とされています。FT160は微細なコネクタの様々な膜厚測定も可能です。

FT160Sによる各種膜厚繰返し測定例

素材	コルソン銅		リン青銅	
	Au (μm)	Ni (μm)	Sn (μm)	Ni (μm)
平均値	0.113	0.998	0.41	0.479
RSD (%)	0.58	0.2	0.58	0.2

※数値は保証値ではなく、参考値です。

半導体に用いられるニッケル-パラジウム-金めっき



推奨機種
FT160/FT160h

トランジスタ、IC、LSIなどの半導体では、シリコンウェーハからの回折X線が膜厚測定に影響を及ぼす場合があります。1次フィルタを用いて回折X線を抑制することで、極薄膜に対してもより正確度の高い測定を可能にします。

FT160による膜厚繰返し測定例

	Au (μm)	Pd (μm)	Ni (μm)
平均値	0.053	0.05	1.047
RSD (%)	0.7	0.8	0.1

※数値は保証値ではなく、参考値です。

電子部品における銀ペースト-ニッケル-錫めっき



推奨機種
FT160Sh

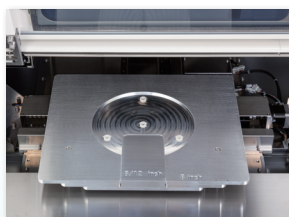
セラミックチップ部品の電極部分は、Snが厚くなるとNiの蛍光X線がSnによって強く吸収を受けるために、2層同時測定が困難となることがありました。FT160Shは、従来機では測定の難しかった微小領域で、かつ厚いSnとその下のNiの高精度な同時膜厚測定を実現しています。

FT160Shによる膜厚繰返し測定例

	サンプル①			サンプル②		
	Sn	Ni	Ag	Sn	Ni	Ag
平均値	2.03	4.9	9.62	9.4	5.12	9.82
RSD (%)	2.9	2.8	1.0	0.8	4.0	1.6

※数値は保証値ではなく、参考値です。

FT160シリーズオプション



ウェーハホルダ
※対応機種FT160およびFT160h



タッチパネルモニタ



非常停止
スイッチBOX
※日本国内のみ

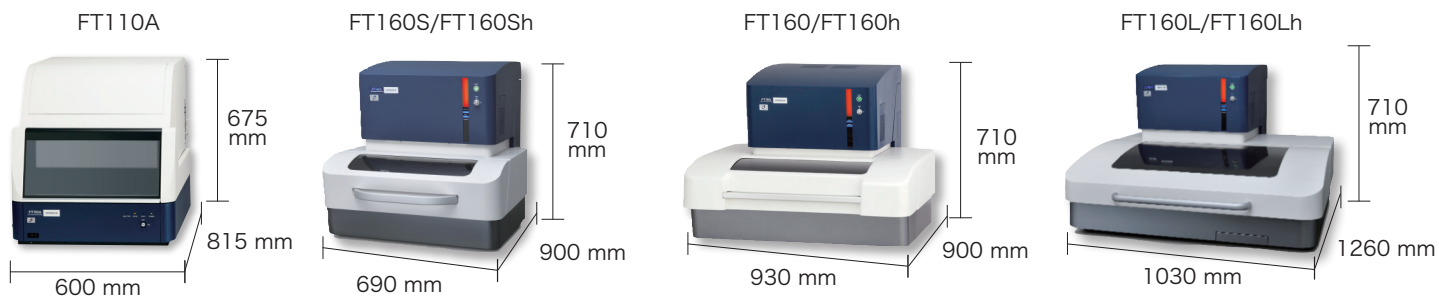


シグナルタワー

プリンタ
スペクトルマッチングソフトウェア
バルクFPソフトウェア
ステージ動作制限設定

装置基本仕様

	FT110A	FT160S	FT160Sh	FT160	FT160h	FT160L	FT160Lh
測定対象元素	$^{22}\text{Ti} \sim ^{83}\text{Bi}$	$^{13}\text{Al} \sim ^{92}\text{U}$					
X線管球ターゲット	W	Mo	W	Mo	W	Mo	W
X線管電圧	50kV固定	45kV固定					
X線管電流	40～1000 μA (可変)	最大1mA					
検出器	比例計数管	シリコンドリフト検出器(SDD)					
光学系	コリメータ方式	ポリキャピラリー方式					
分析領域(mm)	FT110A: $\phi 0.1/0.2$, FT110B: $\phi 0.1/0.2/0.05/0.025 \times 0.4$	$\phi 0.03$	$\phi 0.035$	$\phi 0.03$	$\phi 0.035$	$\phi 0.03$	$\phi 0.035$
装置外形寸法(mm)	600(W) $\times$ 815(D) $\times$ 675(H) (突起部含まない)	690(W) $\times$ 900(D) $\times$ 710(H)		930(W) $\times$ 900(D) $\times$ 710(H)		1030(W) $\times$ 1260(D) $\times$ 710(H)	
	スリットタイプ:600(W) $\times$ 815(D) $\times$ 675(H) (突起部含まない)						
装置重量	約125 kg (付属品やオプション除く)	約150 kg (付属品やオプション除く)		約160 kg (付属品やオプション除く)		約175 kg (付属品やオプション除く)	
電源	AC 100～120V/AC 200～240V	AC 100～240 V					
試料ステージ表面材質	スチール(SS400)	スチール(SS400)		銅(C1100)			
ストローク(mm)	250(X) $\times$ 200(Y)	300(X) $\times$ 260(Y)		400(X) $\times$ 300(Y)		300(X) $\times$ 300(Y)	
測定可能試料サイズ(mm)	電動ステージ:250(X) $\times$ 200(Y) $\times$ 150(Z)	300(X) $\times$ 245(Y) $\times$ 80(Z)		400(X) $\times$ 300(Y) $\times$ 100(Z)		600(X) $\times$ 600(Y) $\times$ 20(Z)	
	スリットタイプ:600(X) $\times$ 600(Y) $\times$ 15以内(Z)(基板) 及び250(X) $\times$ 200(Y) $\times$ 150(Z)						
ステージの耐加重	10kg(固定・電動ステージ)	10 kg(偏荷重ないこと) Lタイプ 銅板上:10kg、銅板外:3kg					
アプリケーション	定性分析、薄膜検量線(単層、2層、2成分合金単層膜)、薄膜FP法(最大5層、10元素測定可能)						



サイエンスリング

Science for a better tomorrow

*サイエンスリングのマークは、株式会社日立ハイテクの日本における登録商標です。

サイエンス
ソリューションラボ
東京

サイエンス
ソリューションラボ
大阪

- ⚠ 安全に関する注意**
商品を安全にお使いいただくため、ご使用前に必ず説明書をお読みください。
- ・本カタログに記載のデータは測定例を示すもので、数値の保証をするものではありません。
 - ・このカタログに記載した製品は、改善のため外観または仕様の一部を予告なく変更することがあります。
 - ・本カタログの画面は、はめ込みです。

株式会社 日立ハイテクアナリシス

本社営業部門	〒105-6411 東京都港区虎ノ門一丁目17番1号 虎ノ門ヒルズビジネスタワー	TEL: (080) 1172-7021
中部支店	〒460-0003 愛知県名古屋市中区錦二丁目13番19号 瀧定ビル	TEL: (090) 2769-0829
関西支店	〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原三丁目3番31号 上村ニッセイビル	TEL: (090) 2769-0647

分析機器に関する各種お問い合わせは:お客様サポートセンタ
受付時間 9:00~11:50/12:30~17:30(土・日・祝日および弊社休日を除く)

TEL:(0120)513-522

<https://www.hitachi-hightech.com/han/>

* 製品の改良に伴い仕様・外観を変更する場合があります。