

RENISHAW

ラマンカタログ

inVia RAMAN MICROSCOPE

多くの測定対象に適した顕微ラマン

inVia ラマンマイクロスコープ

ラマンとは



ラマンは、1930年にノーベル物理学賞を受賞したインド人科学者の名前です。物体に光を当てるとその光は反射します。例えば、緑色の光を当てると緑色の光（レイリー散乱光）が返ってきますが、その光の中に違う色の光が、ほんのわずか混じっています。ある日、ラマン博士は、海の波間で反射する光を眺めていて、そのことに気づき、その光は“ラマン散乱光”と呼ばれています。



ラマン分光分析法の原理

物体は、様々な種類の原子がくっつき合った分子からできています。光を当てると、目には見えませんが、その分子が振動します（励起）。その振動によって、反射する光のごく一部の光の色（光の波長）が微妙に変わります。その振動は、原子や分子のくっつき方（分子構造）により変わり、その振動の違いで光の色も違います。そのため、光の色の違いによって、その物体の分子構造がわかります。

ラマン分光システムの歴史

20年前までその分析に用いられたものは、トリプルモノクロメータなどによる分光器の焦点距離が1m以上の大型なラマン分光器で、光学系がとても暗いものでした。しかし、ラマン散乱光は、励起レーザー光の約10^{-7}以下の極微弱な信号のため、測定に長い時間を要する、分光器の安定性が悪い、メンテナンスが難しいなどの問題があり、ラマン分光分析を行っていたのは、一部の研究者だけでした。

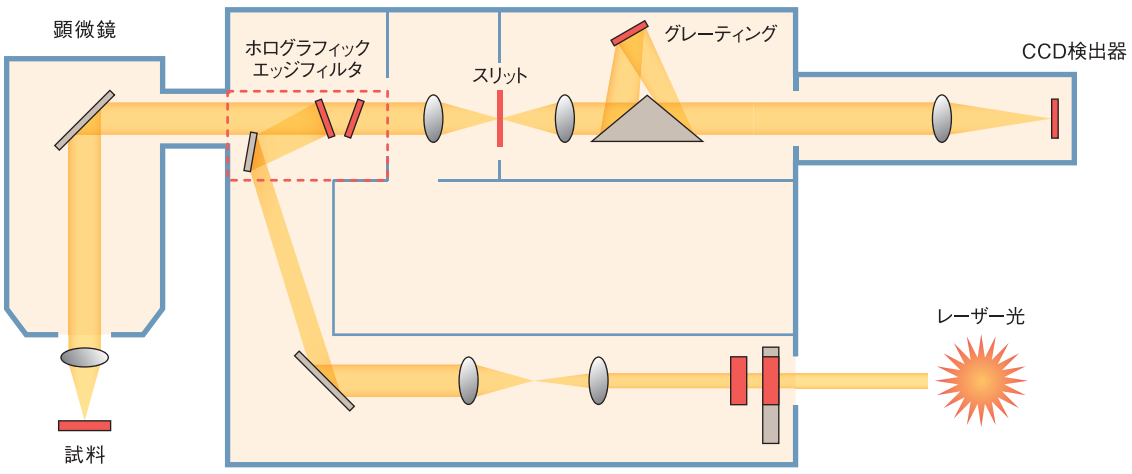
ラマン分光の技術革新

1991年、レニショーはホログラフィックノッチフィルタとシングルモノクロメータを採用し、焦点距離が250mmの非常にコンパクトな分光器から構成された世界初の小型超高感度顕微ラマン分光システムを開発しました。このシステムは、分光器の光学系が、とても明るく、再現性が高いため、それまでのラマン分光器の課題を一掃しました。

inViaに生かされる優れた位置決め技術

レニショーが得意とするレーザー測長・エンコーダなどの位置決め技術をラマンシステムに応用しています。





inVia ラマン光学系概略図

inViaラマンマイクロスコープ

inViaは、ラマン散乱光を測定し、物体を分析するシステムです。様々な色が混じったわずかな光（ラマン散乱光）の色の組み合わせと光の強さから、その物質の分子構造を特定できます。その結果から、物質名を判定したり、歪み具合を見たり、温度を推定したり、カーボンナノチューブの直径を測るなど、多くの情報が得られます。inViaは、これまでのラマンの常識を超えた明るい光学系で、再現性も高いため、世界中の研究機関のみならず、生産ラインでも高い評価を得ています。



分光器

焦点距離250mmのシングルモノクロメータと最新のフィルタ技術を採用し、高スループット測定、低出力レーザーでの高効率測定、レーザーによる試料へのダメージ軽減、装置の小型化を実現しています。

測定領域

スタンダードエッジフィルタ（532nm）で100～4000cm^{-1}の領域が可能です。50cm^{-1}高性能エッジフィルタやNExTフィルタ（オプション）による10cm^{-1}からの低波領域測定が可能です。

ハイスピードラマンイメージング

（オプション:StreamLine™ Plus）

従来のポイントマッピング法の100倍以上の速度で、ラマン測定による面分析を行います。

減光フィルタ

4枚搭載しており、その組合せにより、レーザー光を16段階で減光できます。

2次元・3次元マッピング測定

自社製エンコーダを内蔵した3軸自動XYZマッピングステージにより、自動マッピング測定を行います。

広波数領域連続測定

（シンクロスキャン）

自社製エンコーダを搭載したシンクロスキャン測定で、最大-1000～9000cm^{-1}の広い波数領域のラマンスペクトルをグレーティング交換なく、連続かつ高速に測定できます。



ラインフォーカス機能

レーザースポットをライン状にフォーカスできるため、試料のダメージを軽減できます。

自動ステージ

顕微鏡像と連動し、PCマウスの指定位置に的確に移動します。



白色光源を内蔵

コンピュータ制御で、容易に試料の観察ができます。また、顕微鏡にCCDカメラが搭載され、レーザースポットの位置を確認できるため焦点合わせも容易です。

顕微鏡

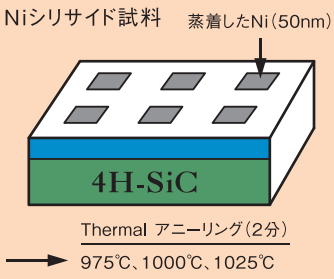
一般的な顕微鏡オプションの追加が容易です。1μm以下の高い空間分解能での測定が可能で、コンフォーカル構成により、深さ方向の測定も可能です。

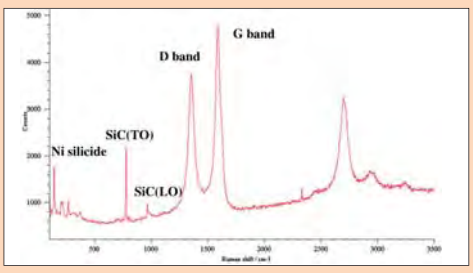
フルオートコンピュータ制御

（Reflex）

フルオートのReflexでは、レーザー切り替えなどのコンピュータ制御により自動測定が可能です。また、自動キャリブレーション、自動光軸調整機能も備えています。

Niシリサイドとカーボンの組成解析例





SiC上のNiシリサイドとカーボンのラマンスペクトル

StreamLine™ Plus
high speed RAMAN imaging

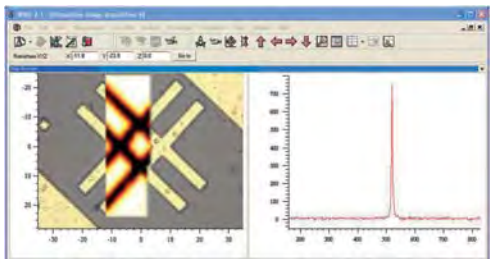
最先端のハイスピードマッピング

StreamLine™ Plus ハイスピードラマンイメージング

ハイスピードラマンイメージング

StreamLine™ Plusは画期的なハイスピードマッピング測定法（特許申請中）で、inViaラマンマイクロスコープの強力なオプション機能です。従来のポイントマッピング法で1日以上の時間を要した領域の測定を、わずか数分でラマン分析して、可視化（ラマンイメージング）できます。さらに、この機能を発展させた超高分解能ハイスピードマッピング機能を開発し、ラインアップしました。





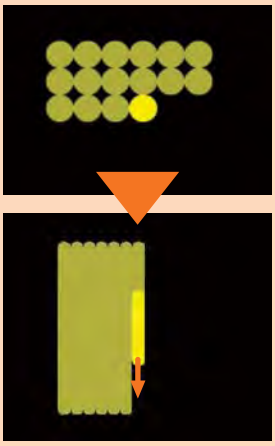
StreamLine™ Plusの仕組み

試料に励起レーザーをライン状に集光（ラインフォーカス）します。そして、試料ステージをラインと平行（Y軸方向）に動かし、試料をスキャンします。同時にスキャンしながら試料上の各点のスペクトルを積算していきます。次にステージをX軸方向に順次移動し、指定した面内の全ラマンスペクトルを高速測定します。このシステムは、多変量解析・宇宙線除去・ノイズ除去機能を備えています。

StreamLine™ Plusの特長

- ポイントマッピング法と同等のデータ品質を実現します。
  （高速でも安定性・再現性の高い測定）
- 従来のポイントマッピング法と比較して、100倍以上の速度で面分析が可能です。
- 1μm以下の高空間分解能によるミクロ測定から、数mm以上の広範囲な測定まで対応します。
- 励起レーザーをライン状にして試料にフォーカスするため、試料へのダメージを最小限にします。
- マッピング測定を行いながら同時にデータ解析が可能なため、
  リアルタイムで測定状況とラマンイメージを画面上に表示できます。

**ポイントマッピングから
ハイスピードマッピングへ**



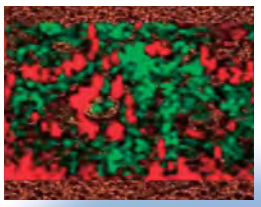


StreamLine™ Plusによる分析事例

材料科学

結晶シリコンのストレス解析
薄膜シリコンの結晶化度評価、太陽電池材料の分析

TiO_2膜電極表面のヨウ素色素の吸着状態が短時間で可視化できます



色素増感太陽電池の分析
（色素増感太陽電池のTiO_2膜電極表面）

カラーコントラスト
・赤:TiO_2
・緑:I-I 伸縮振動

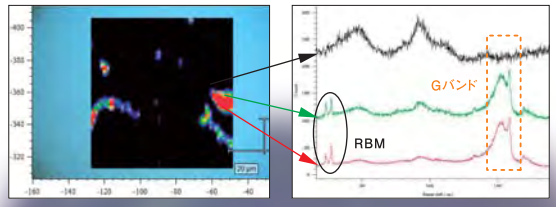
測定条件
・測定範囲:1.0×0.9mm
・スペクトル数:2,695



カーボン材料

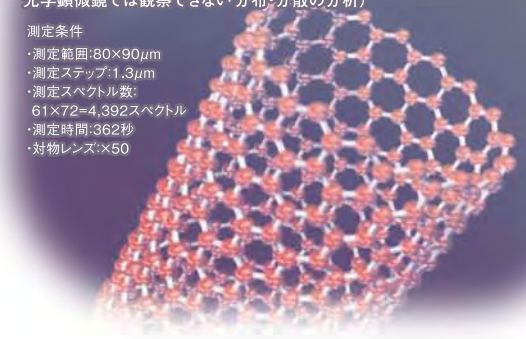
CNT・フラーレン・グラフェン、SiCの分析
DLCやグラファイトの評価、フォトルミネッセンス（PL）測定

観察不能なSWCNTの分布を短時間で可視化できるだけでなく、RBMのピーク（Radial Breathing Mode:SWCNTの直径やカイラリティに関する重要なピーク）もSN比の良いデータが得られていることがわかります



シングルウォールCNTの分析
（CNTを水溶液に分散しスライドガラスに作成した試料で、光学顕微鏡では観察できない分布・分散の分析）

測定条件
・測定範囲:80×90μm
・測定ステップ:1.3μm
・測定スペクトル数:
61×72=4,392スペクトル
・測定時間:362秒
・対物レンズ:×50



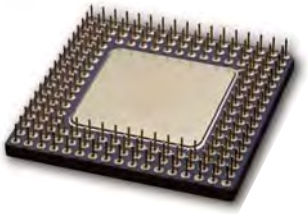


法科学

未知試料、
インク・塗料の同定分析
麻薬・覚醒剤の分析

半導体

Siのストレス解析
SiGeやNiSiの分析
微小異物分析





鉱物・宝石

同定、含有異物分析
ダイヤモンドの鑑定

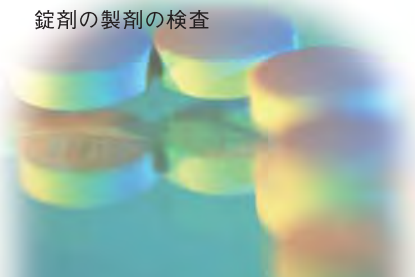
有機材料

有機EL材料の分析
有機薄膜太陽電池材料の分析（P・N型半導体）

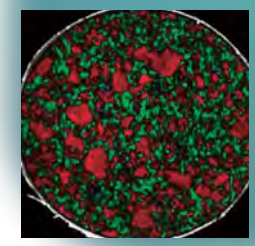


医薬品

錠剤の成分識別、配合比率分析
錠剤の製剤の検査



Desloratadineの錠剤全面のAPIの分散状態を短時間で可視化できます

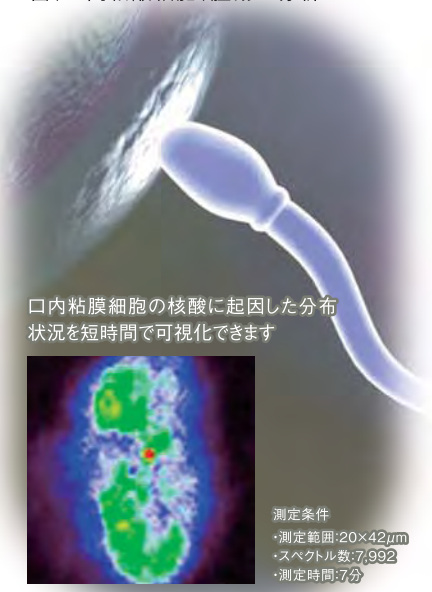


測定条件
・スペクトル数:84,972
・空間分解能:22μm

Desloratadine（アレルギー製剤）の分析

ライフサイエンス

歯、口内粘液細胞、腫瘍の分析



口内粘膜細胞の核酸に起因した分布状況を短時間で可視化できます

測定条件
・測定範囲:20×42μm
・スペクトル数:7,992
・測定時間:7分

口内粘膜細胞の分析

ポリマー

多層フィルムの組成分析
フィルム内包物の微小異物分析
ブレンド評価



ラミネートフィルムの組成分布を短時間で可視化できます

カラーコントラスト
・赤:PMMA
・青:PS
・緑:エポキシ樹脂

測定条件
・測定範囲:0.24×1.29mm
・スペクトル数:34,400
・励起レーザー:785nm
・測定時間:7分

ラミネートフィルムの分析

組込みの遠隔測定を実現する

ファイバープローブラマン分光システム



レニショーは、顕微ラマン分光システムだけではなく、装置に組込み可能なファイバープローブラマンもラインアップして、基礎研究から生産ラインまでのトータルソリューションを提供します。光ファイバーケーブルにより遠隔（100mまで）な試料の分析はもちろんのこと、ユーザーのカスタムニーズに対応したラマンカスタムシステムとして、装置に組込みやその場（in-situ）測定が可能です。粒子加速器放射光施設のビームライン（ヨーロッパの粒子加速器放射光3施設）、半導体ウェハー異物検査装置、液晶ディスプレイパネル評価装置、DLCプロセスモニタをはじめ、薄膜シリコン太陽電池パネルの膜質（結晶性）評価用として、ターンキーメーカーやレーザー加工機メーカー等の装置に実績があります。

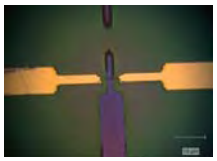
多様なラマン測定に対応する

オプションと拡張システム

OPTION

StreamLine™ Plus：ハイスピードラマンイメージング

ハイスピードマッピング機能に加え、光（励起レーザー）の回折限界を超えたサブミクロンオーダの超高分解能ハイスピードマッピング機能を開発しました。



電極間に架橋したSWCNTが、100nmオーダの超高分解能で可視化されていることがわかります



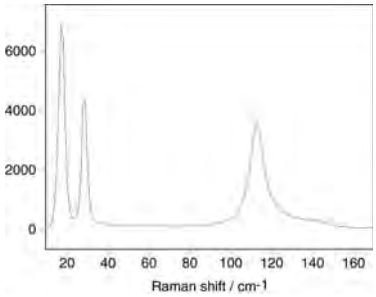
電極間に架橋したシングルウォールCNTの分析

NExTフィルタ：低波数域測定ユニット

レイリー光に近似したスペクトル測定に対応した低波数測定用分光器ユニットで、可視レーザーにより10cm^{-1}付近からの測定が可能です。

セカンド検出器

フォトルミネッセンス（PL）測定のスペクトル感度領域拡張用に、InGaAsなどのセカンド検出器の追加が可能です。



NExTフィルタによるヨウ化水銀（赤色・HgI_2）測定

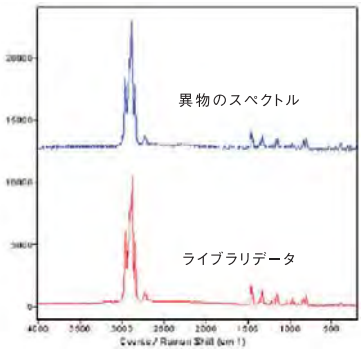
ACCESSORY

マクロサンプリングキット

大きな試料から粉体、液体など取扱いの難しい試料に対応します。

各種ライブラリー検索用ソフトウエア

未知試料の同定分析が可能で、
任意のラマンスペクトルをオリジナルデータベースとして追加できます。



微小異物の同定分析

フリースペース顕微鏡

300mmウェハーなど大きな試料測定に対応します。

サンプル加熱・冷却セル（引張試験機対応タイプもあり）

ラマン分光による結晶の評価・分析が可能です。

CAP（カスタム分析プログラム）

ハードディスク記録媒体用DLC（Diamond Like Carbon）、
太陽電池、Si材料の評価、保護膜などの評価・分析用ルーチンプログラムです。

SPECIAL

ラマン複合システム

ラマン分光システムと引張試験機の複合システム、
共焦点レーザー顕微鏡ラマン複合システムなどについて、
詳しくはレニショーまでお問い合わせください。



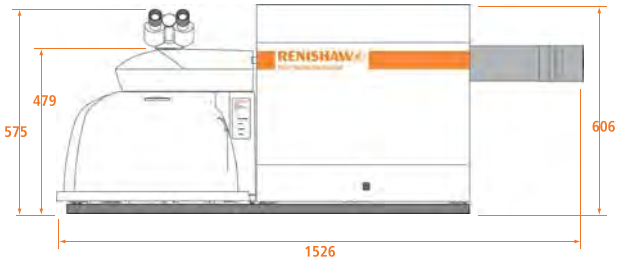
inViaの主な仕様

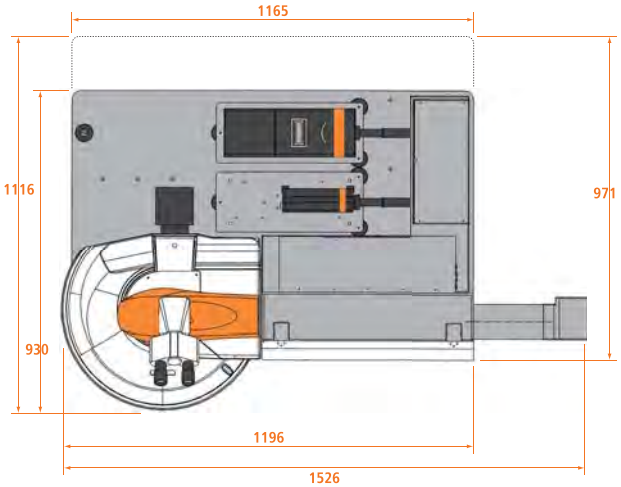
項目		仕様
レーザー関係	対応可能なレーザーの波長	229nm、244nm、266nm、325nm、364nm、442nm、488nm、514nm、532nm、633nm、785nm、830nm、1064nm
	同時搭載可能なレーザーの数	標準は3本まで（オプションで追加搭載可能）
	レーザー位置（軸）調整	inVia Reflex、inVia Reflex/StreamLine :自動調整（ソフトウェア制御）
		inVia :手動調整
	レーザー出力調整	16段階切替（ソフトウェア制御）
	レーザーのクラス	クラス3B相当
分光器関係	分光器	シングルモノクロメータ、焦点距離250mm
	分光器の明るさ	f/4
	回折格子搭載数	2枚
	最高波数分解能	標準:1cm^{-1} オプション:0.3cm^{-1}
	レイリー散乱光のカットフィルタ	標準:エッジフィルタ オプション:ノッチフィルタ、NExTフィルタ
	測定波数範囲	標準（エッジフィルタ使用時） 785nm:100cm^{-1}～3200cm^{-1} 633nm:100cm^{-1}～4000cm^{-1} 532nm:100cm^{-1}～4000cm^{-1}
検出器関係	検出器	CCD検出器
	チャンネル数	inVia Reflex、inVia Reflex/StreamLine :1024×256
		inVia :576×386
	素子温度	ペルチェ電子冷却
顕微鏡関係	顕微鏡	Leica製顕微鏡
	対物レンズ	inVia Reflex、inVia Reflex/StreamLine :5、20、50、100、50倍（長焦点）
		inVia :5、20、50倍
	試料観察	CCDカメラと接眼レンズ
	ステージ	inVia Reflex、inVia Reflex/StreamLine :自動ステージ
		inVia :手動ステージ
	空間分解能	面方向:少なくともφ1μm（100倍対物レンズ使用時） 深さ方向:少なくとも2μm（100倍対物レンズ使用時）
イメージング機能関係（inVia Reflex/StreamLineが対応機種）	ポイントマッピング	可能
	ラインフォーカスマッピング	レーザーラインフォーカスとCCD取り込みを同期
	イメージング測定範囲	ステージ可動範囲内:約112×76mm
		画像から任意のエリアを指定可能
	イメージング解析機能	ピーク強度・ポジション・半値幅、ピーク強度比、任意指定範囲ピークの信号強度、多変量解析など
	イメージング測定の画像分解能	少なくともφ1μm（100倍対物レンズ使用時）
	画像張り合せ機能	多数の画像を張合わせて大きなエリア画像を表示可能
ソフトウェア	OS	WindowsXP
	制御・データ解析ソフトウェア	WiREソフトウェア（専用ソフトウェア）
	イメージングソフトウェア	StreamLine専用ソフトウェア
大きさ	レーザー2本以内	1526（W）×930（D）×606（H）
	レーザー3本	1526（W）×1116（D）×606（H）
重量		55kg（レーザーを含まず）
消費電力		本体:AC100V、50/60Hz、1500VA（他にパーソナルコンピュータの電源が必要）

※inVia、inVia Reflex、inVia Reflex/StreamLineで別記載されていない項目は、3機種で共通の仕様です。※顕微ラマン分光システムはクラス3Bのレーザー機器に該当します。レーザー機器を扱う業務に対して厚生労働省の「レーザー光線による障害防止対策要綱」が制定され、要綱の適用範囲とレーザー機器のクラス別措置基準が規定されています。大学等の教育機関および官公省・民間の研究機関に対してはこの要綱が適用されず、特別な措置をせずにレニショー社の顕微ラマン分光システムを使用していただけますが、その他の機関で使用する場合は厚生労働省「レーザー光線による障害防止対策要綱」に沿った措置が必要です。詳しくは営業にお問い合わせください。※トラブル解消のため補修用部品・消耗品は当社の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下さい。

inVia設置図

単位:mm





設置室条件

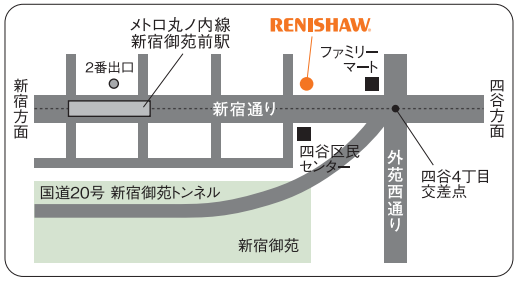
・温度範囲：20～30℃
・湿度　　：60%以下
・振動　　：人体に感じる振動のないこと（振幅5μm［10Hz］以下）
・電源　　：100VAC 50/60Hz 15A

RENISHAW
apply innovation™

レニショー株式会社

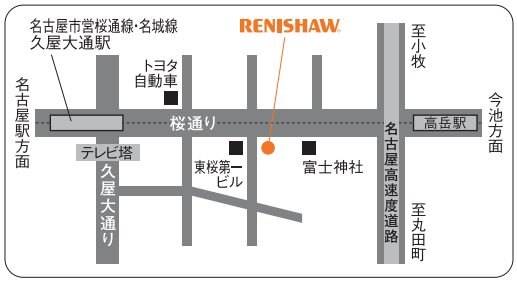
本　社

〒160-0004
東京都新宿区四谷4丁目29番地8
レニショービル
TEL：03-5366-5315（代表）
FAX：03-5366-5320



名　古　屋　支　社

〒461-0005
愛知県名古屋市東区東桜1丁目4番3号
大信ビル2F
TEL：052-961-9511（代表）
FAX：052-961-9514





東京本社

Eメールアドレス
japan@renishaw.com

ウェブサイト
http://www.renishaw.jp

レニショー　検索

日本・英・韓国・中国・インド・ドイツ・フランス・スペイン・ポルトガル・オランダ・スウェーデン・ポーランド・チェコ・ロシアの各国言語に対応しております

Waterless Printing. Naturally.

PRINTED WITH SOY INK

Printed in Japan

ラマンカタログ 2010