

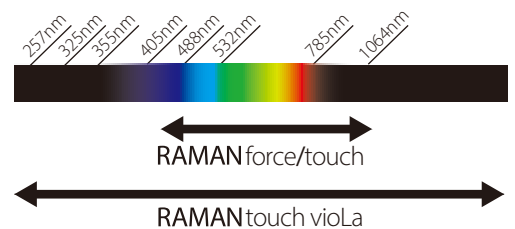
紫外・深紫外レーザー走査ラマン顕微鏡

RAMAN touch vioLa



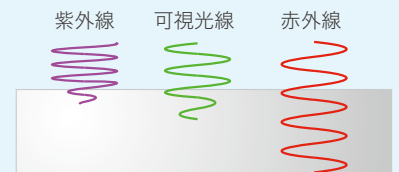
ラマンイメージングは 深紫外の時代へ

RAMANtouch vioLa は、ナノフoton独自のライン照明とレーザー走査を今までの可視域（波長 400 nm ~ 800 nm）だけではなく、紫外・深紫外の領域（波長 200 nm ~ 400 nm）にまで拡張したレーザーラマン顕微鏡です。高速・高性能なラマンイメージングを、どの波長でも実現しました。



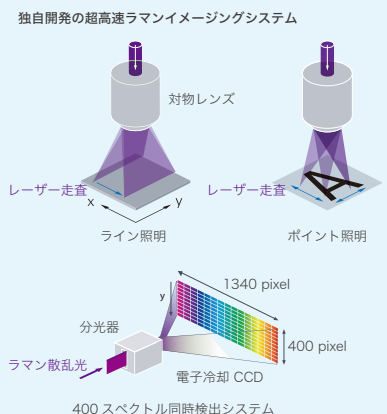
1. 最表面分析を、紫外線が変えます

波長の短い紫外線は、ほとんどの物質で透過しにくくなる性質があります。RAMANtouch vioLa の紫外線測定は、試料の表面で光がとまり内部にとどかないので、最表面のみを観察します。最表面の特性が重要な半導体や薄膜の測定に力を発揮します。



2. “高速” を可能にするのは、ナノフotonだけ

新設計の光学系によって、ライン状の全領域の情報を正確に取得し、どの波長でも高速・高分解能を達成しています。これまで特に時間がかかっていた紫外ラマンイメージングでも数分で終わるため、次世代半導体や新材料などの研究・開発が加速されるだけでなく、スループットの要求される品質管理・分析にも、大きく貢献します。



深紫外高速イメージングが切り拓く次世代材料分析

従来の深紫外領域のラマン分析は、1本のスペクトル取得に膨大な時間をかけていました。

RAMANtouch vioLa では、独自のライン照明レーザー走査光学系により、深紫外領域でも、何万本ものラマンスペクトルをわずか数分で取得し高精細なイメージとして観察できます。右図1は、将来のナノエレクトロニクス材料として注目されている六方晶窒化ホウ素 (h-BN) の深紫外ラマンイメージです。これまで誰も見たことがないほど鮮明な深紫外ラマンイメージを、僅か8分で取得することができました。

また、図2はHeLa細胞の深紫外ラマンイメージです。

深紫外光 (257 nm) を用いた共鳴ラマン散乱により、細胞内の核酸塩基 (アデニン・グアニン) を、選択的に観察することができました。ライン照明を用いて2分半で取得した、世界最速のラマンイメージです。

図1：h-BN 片の深紫外ラマンイメージ (E_{2g} モード強度イメージ)

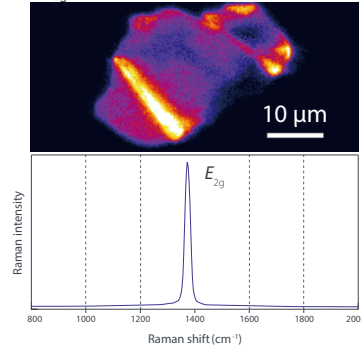
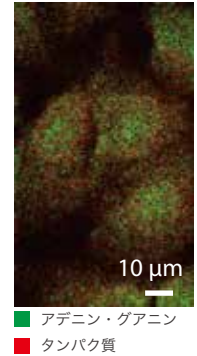


図2：HeLa 細胞の深紫外共鳴ラマンイメージ



励起波長	257 nm
対物レンズ	(sumilé)80x, 0.9 N.A.
回折格子	1200 g/mm
スペクトル数	38,000 (400×95)
測定時間	8 min

励起波長	257 nm
対物レンズ	(sumilé)80x, 0.9 N.A.
回折格子	1200 g/mm
スペクトル数	51,000 (400×128)
測定時間	2 min 30sec

※本測定は、大阪大学 田口敦清先生によりサンプルをご提供いただき
京都府立医科大学 熊本康昭先生により測定のご協力をいただきました。

次世代半導体材料の超高感度・最表面分析

紫外、深紫外レーザーを用いることで侵入長が浅くなり、材料最表面の分析が可能になります。例えば半導体材料では最表面の応力や結晶性が半導体の性能を大きく左右するため、最表面をラマンイメージングできる装置が渴望されていました。

右図は、それぞれ紫外レーザーによる 6H-SiC ウエハー (図3)、Si ウエハー (図4) での最表面の応力イメージです。紫外レーザーを用いることで、SiC や Si ウエハー最表面の傷による応力を鮮明にとらえることができます。

図3：6H-SiC の応力測定 ($\lambda=325$ nm)

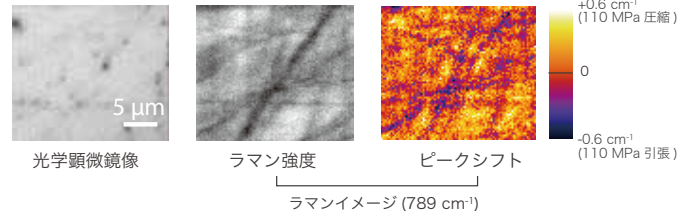
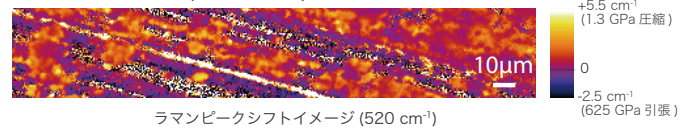


図4：Si の応力測定 ($\lambda=355$ nm)



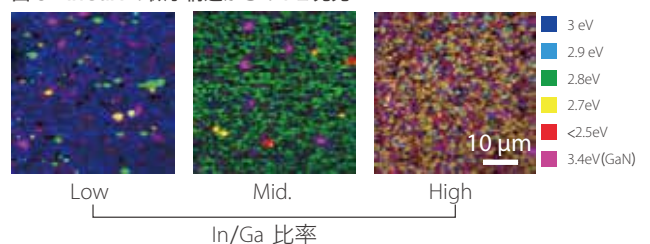
※Si サンプルは株式会社ディスコ 大島龍様にご提供いただきました。

色収差フリーの超高精細 PL イメージング

従来のレンズでは色収差により焦点がぼけてしまうために、深紫外から赤外の広い波長領域に対応することが困難でした。

RAMANtouch vioLa と新対物レンズ sumilé により、広い波長領域にて色収差フリーのイメージングを実現しました。図5は GaN 基板上に成長させた InGaN における、数百 nm サイズの微小アイランド構造からの PL イメージです。325 nm から 500 nm という広い波長域で色収差がない、超高精細なイメージングができました。

図5：InGaN の微小構造からの PL 発光



励起波長	325 nm	スペクトル数	28,000 (170×170)
対物レンズ	(sumilé)80x, 0.9 N.A.	測定時間	1 min 30 sec
回折格子	1200 g/mm		

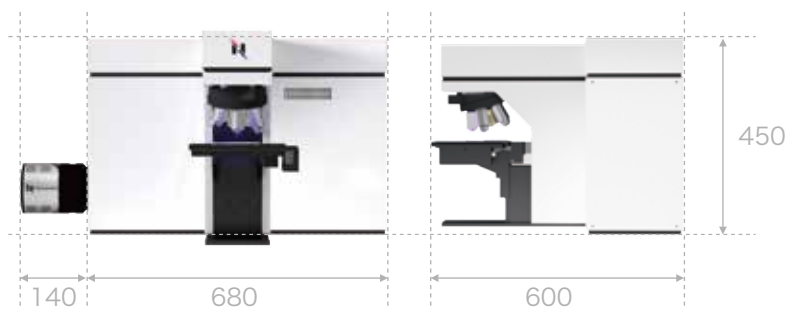
※本サンプルは、東北大学 金属材料研究所 松岡研究室様よりご提供いただきました。

主な性能

	主な性能
レーザー波長	257 nm、266 nm、325 nm、355 nm、405 nm、457 nm、488 nm、532 nm ほか
レーザー照射方式	ポイント照明 / ライン照明
分光器の焦点距離	550 mm
グレーティング	300、600、1200、2400、3600 g/mm
検出器	紫外感度向上特殊コーティングつき電子冷却 CCD 1340 × 400 画素 (紫外量子効率 45%、ピーク量子効率 98%) など
オプション	ピンホール測定 高精度ピークシフト測定機能 冷却加熱ステージ

本体寸法と質量

サイズ (W × D × H)	820 × 600 × 450 mm (外部レーザー除く)
質量	70 kg



ナノフoton株式会社

東京ショールーム

〒105-0003 東京都港区西新橋 3-6-10

マストライフ西新橋 403

TEL : 03-6432-4881

大阪ショールーム / R&D センター

〒562-0036 大阪府箕面市船場西 3-1-7 ICC ビル 1F

TEL : 072-736-9181

E-mail : info@nanophoton.jp

記載されている内容、外観、および仕様は予告なく変更される場合があります。

2021.07