

光反応評価装置 PQY-01
Photoreaction Evaluation System

Lightway

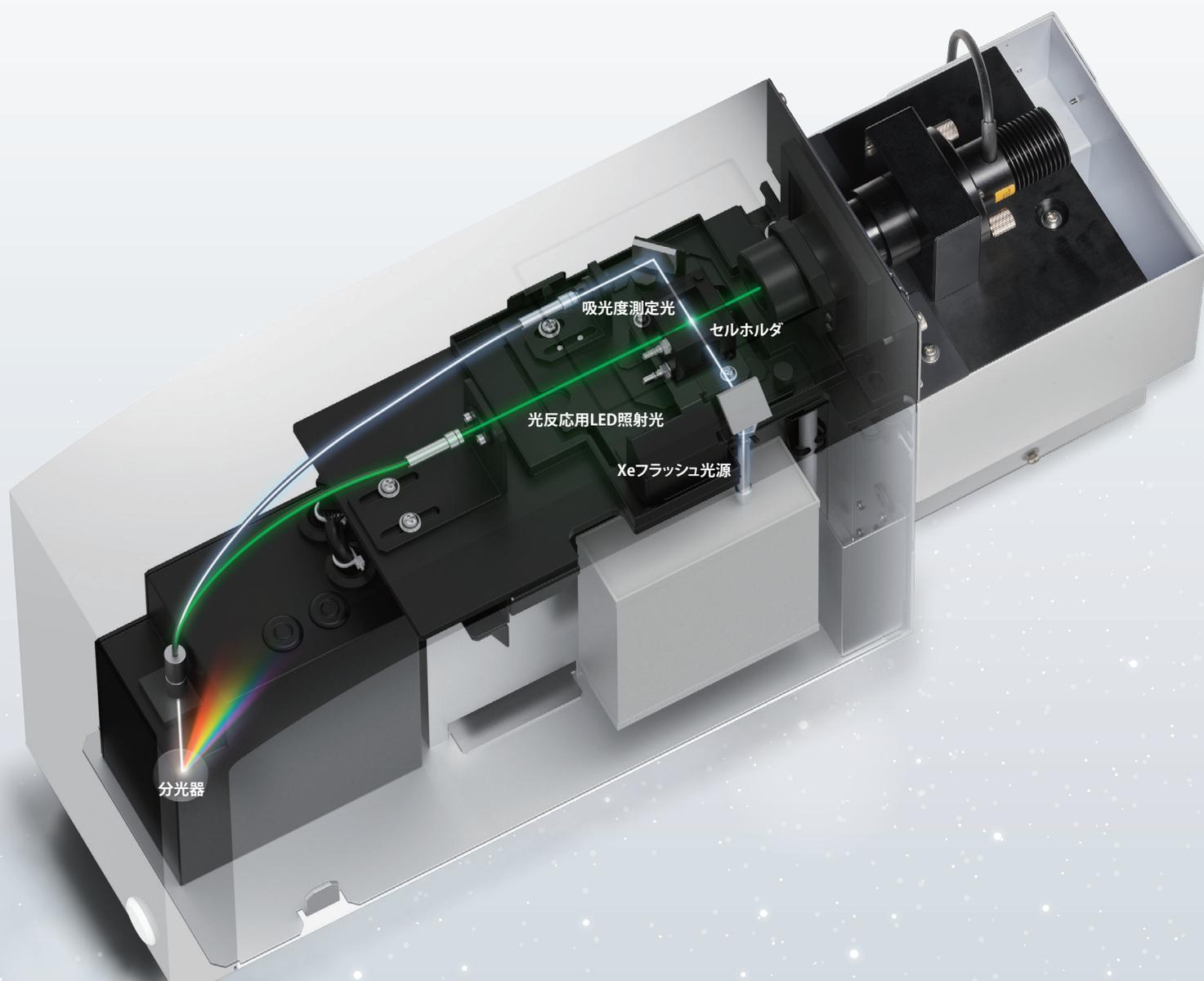


光反応評価装置 PQY™-01

Lightway™

Lighting the Way to the Future

Lightwayは、光反応量子収率の計算に必要な吸収光子数を測定できる装置です。



実験プロセスの短縮

照射光子数を校正する機能により、**化学光量計が不要**になりました。

簡単測定

ソフトウェアによる作業手順の**ナビゲーション機能**とリアルタイムモニタリングのために必要な要素がオールインワンとなり、簡単測定を実現しました。

正確に光子数を計測

化学光量計作成による**個人差がなくなります**。
照射光源としてLED照射光源を採用し、**長時間安定した測定**が可能です。

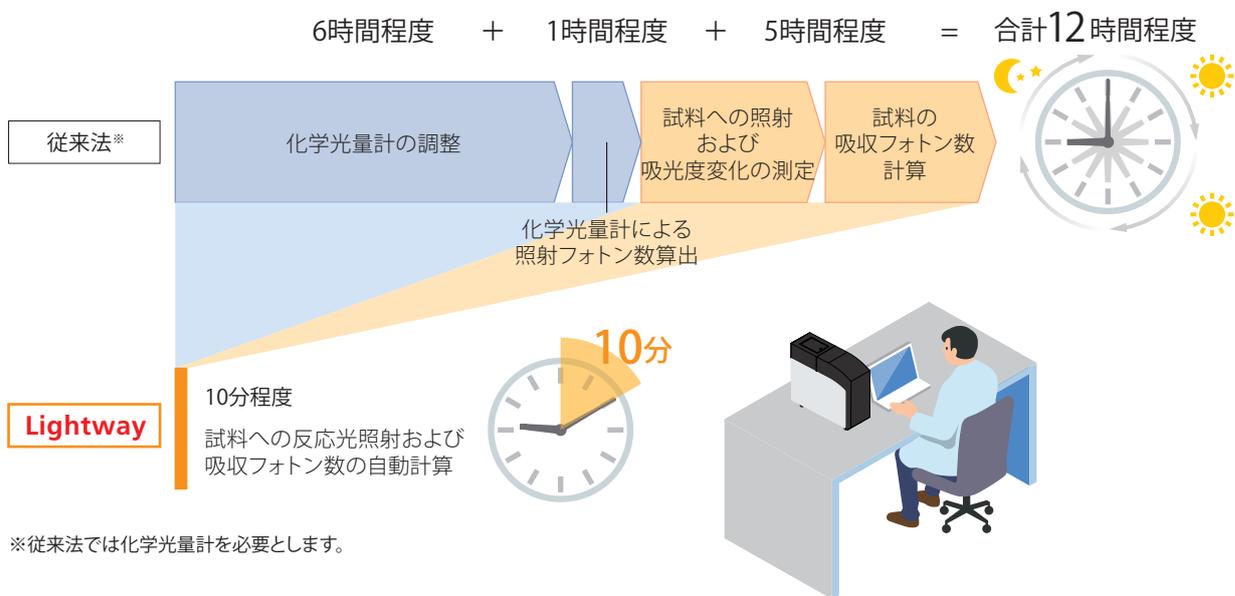
本装置は、国立大学法人東京工業大学理学院化学系 教授 石谷治先生と、助教 玉置悠祐先生の監修によって、株式会社島津製作所が開発しました。

(ご所属・役職は2020年5月製品発売時のものです。)

実験プロセスの短縮

これまでの測定には化学光量計を用いるプロセスが必要でしたが、Lightwayは照射光子数を校正する機能により、そのプロセスを短縮できます。

※化学光量計を用いるプロセスとは、試料の結晶化や風乾、希釈などの調整手順を伴う作業と、光子数計測を暗室で行い照射光子数の校正を行う作業を指します。



光反応量子収率とは、

$$\text{光反応量子収率} = \frac{\text{生成分子数}}{\text{吸収光子数}^{\ast}}$$

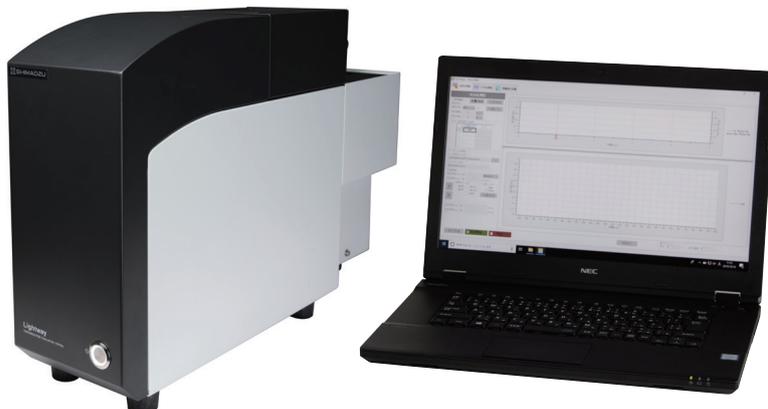
光触媒などの光反応効率を表す重要な指標

気体が発生する場合はガスクロマトグラフ(GC)、液体の場合は液体クロマトグラフ(LC)で生成分子数を測定します

Lightwayにより照射光子数と吸収スペクトルから試料の吸収光子数を正確に求めます

化学光量計を用いた従来法とのデータ比較については、LAAN-A-UV044 アプリケーションニュースNo. A478をご参照ください。アプリケーションニュースに関しては、弊社Webページをご参照ください。

※散乱性のある試料や、溶媒に吸収のある試料では、正しい数値にならない場合があります。



簡単測定

光反応プロセスによるスペクトル変化をリアルタイムにモニタリングします*。
主に3つのパラメータ(測定間隔/測定時間/照射光子数)を設定するだけで測定が開始でき、初心者でも簡単に操作できます。また、ボタン押下時にはダイアログが操作をナビゲーションします。

*特定の波長をタイムコースでグラフ化できます。



装置に標準付属するソフトウェアPQY-Measは3つの測定モードを搭載しています。



光反応測定

試料に照射光源を照射しながら、スペクトル測定を行います。



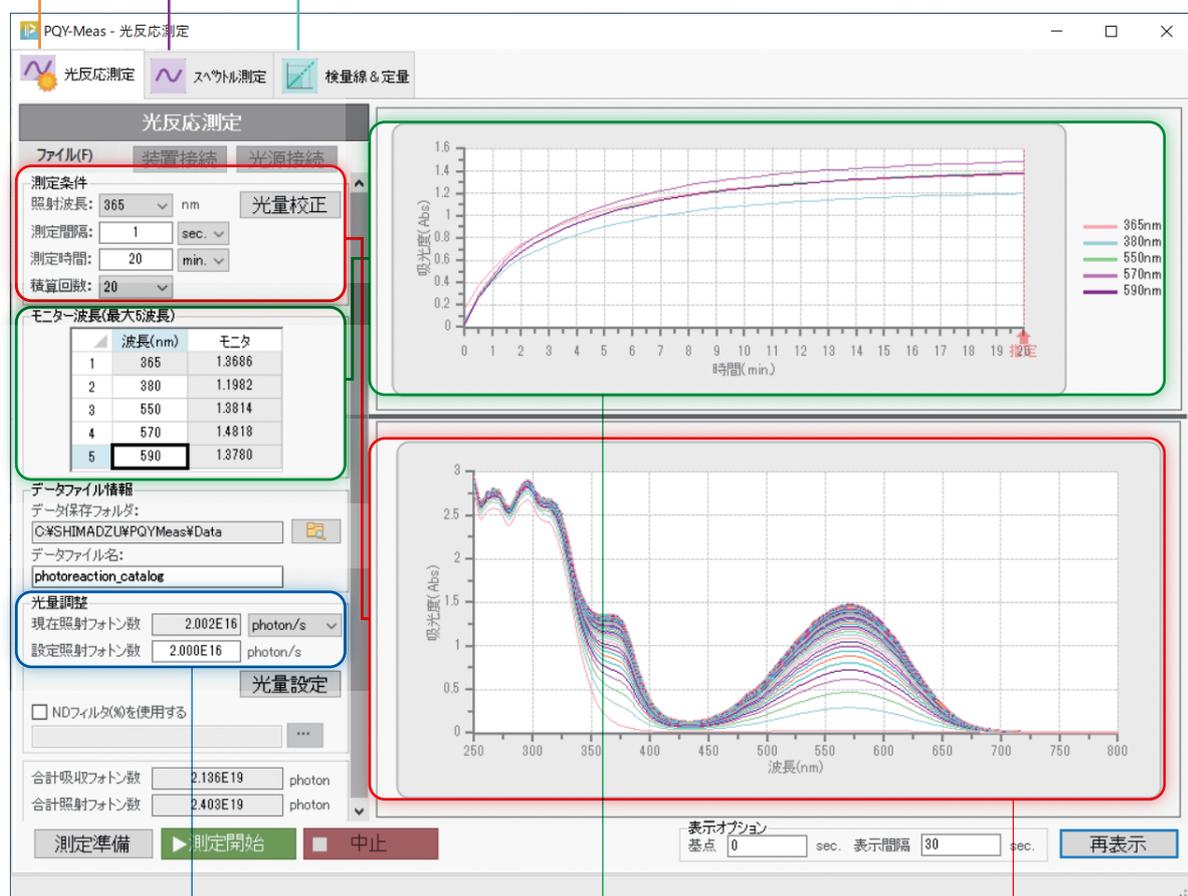
スペクトル測定

試料に照射光源を照射した後、スペクトル測定を行います。また、通常の分光光度計としてのスペクトル測定も可能です。



検量線&定量

標準試料から検量線を作成し、未知試料の濃度を求めます。



照射光の設定

照射光は高い安定性と輝度・高耐久性を併せ持つLED。いつでも信頼できる結果が得られます。また実験の再現性を高めるために、照射する光量を設定することができます。

モニター波長におけるタイムコース測定結果

特定の波長の吸光度時間変化を瞬時に把握できます。測定開始前に特定の波長をモニター波長と設定することで時間変化を表示でき、反応の終端をいち早く、また反応速度も直感的に確認できます。

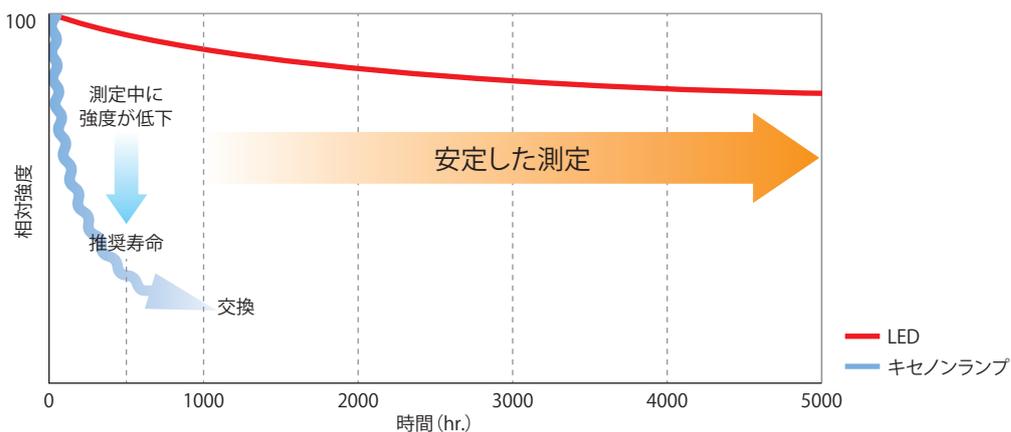
全スペクトル測定結果

面倒な設定はありません。スペクトル測定条件は測定間隔と測定時間だけでOKです。測定間隔は最小0.1秒から。250~800 nmのスペクトルを0.1秒以内に取得でき、反応の追跡を機敏に行います。

正確に光子数を計測

従来、照射光子数を算出するには化学光量計が必要であり、化学光量計の調製によるばらつきが懸念されます。Lightwayでは照射光子数はパワーメーターで校正し、測定前にスペクトル形状から補正するため、個人技量によるばらつきをなくすることができます。
安定した長寿命のLED照射光源を採用しました。

LED照射光源の採択により長時間にわたる安定した測定を実現します。

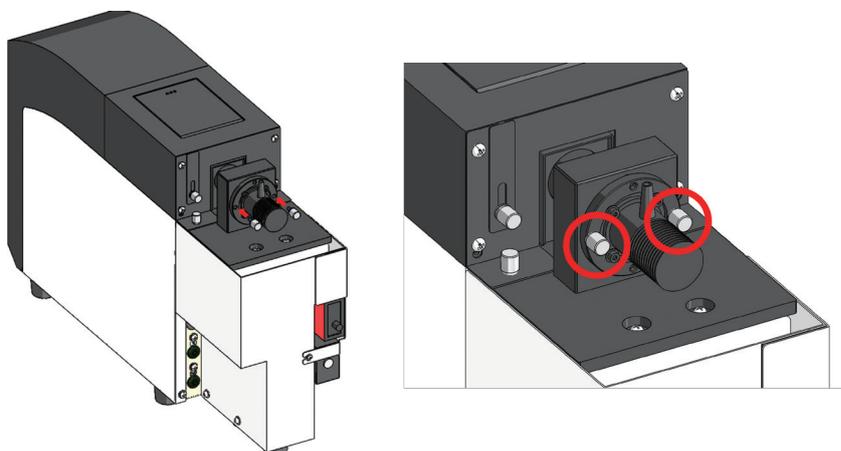


上図は照射光源の劣化曲線イメージの一例です。赤線がLED照射光源であり、青線が一般的なキセノンランプ照射光源です。LED照射光源はキセノンランプ照射光源に比べ、長時間高い強度を有していること、強度変化が緩やかであることがわかります。

LED照射光源は、以下の波長から選択できます。

- 中心波長 ・365 nm
- ・395 nm
- ・470 nm
- ・550 nm

LED照射光源は簡単に交換可能です。



アプリケーション

本装置を利用することで得られる様々なアプリケーションをご紹介します。

(測定: 国立大学法人東京工業大学理学院化学系 助教 玉置悠祐先生)

Ru-Re超分子光触媒によるCO₂還元反応の“反応量子収率測定”

● 反応量子収率測定

Ru-Re超分子光触媒(図1)による二酸化炭素還元反応の量子収率測定を行いました。470 nmの照射光を 17×10^9 einstein \cdot s⁻¹の光量にて試料に照射し、吸収スペクトル・吸収光子数を測定しました。また還元反応で生成した一酸化炭素をガスクロマトグラフにて定量測定しました。その結果、図2の一酸化炭素生成量-吸収光子数相関図が得られました。図2の傾きが反応量子収率に対応しており、今回の実験から40%という結果が得られました。

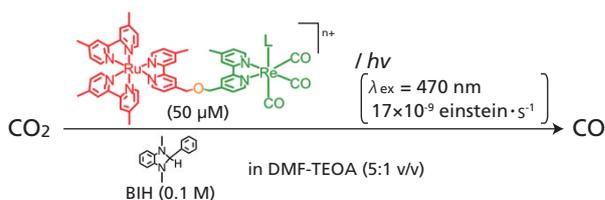


図1 Ru-Re超分子光触媒の反応模式図

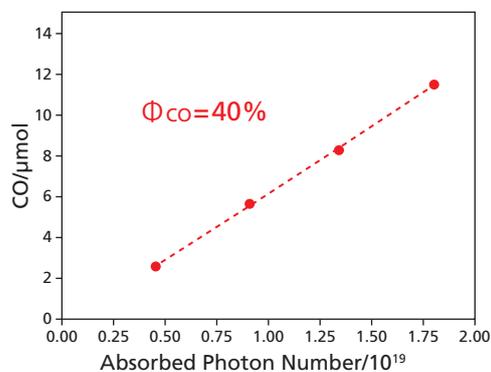


図2 一酸化炭素生成量-吸収光子数

● 中間体の測定

Ru-Re超分子光触媒(図1)を用いた二酸化炭素の光還元反応における中間体の直接観測を試みました。図3に光触媒反応中に測定した吸収スペクトルの経時変化を、図4に測定開始時の吸収スペクトルを基点とした差スペクトルを示します。図3、図4より550 nm周辺に新たな吸収が観測され、これが中間体のスペクトルであることが分かります。報告されたデータとの比較から、この中間体はRu-Re超分子光触媒が光電子移動反応により還元された1電子還元種であることが決定できました。

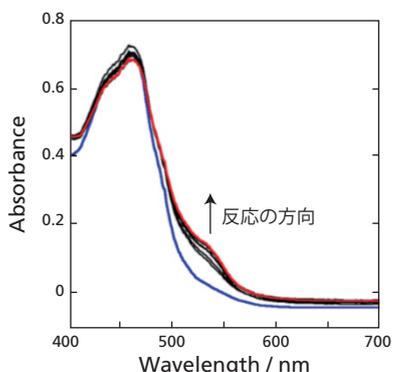


図3 Ru-Re超分子光触媒スペクトル測定結果

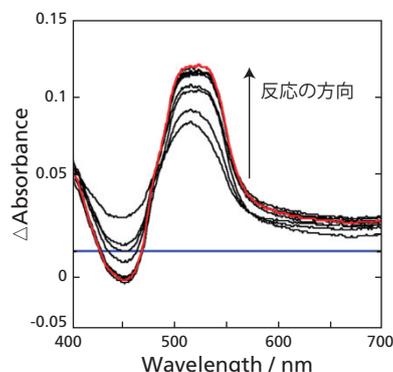


図4 Ru-Re超分子光触媒差スペクトル算出結果

付属品

名称	P/N	備考
LED アダプタ	207-27720-41	Lightway 本体に LED 照射光源を取り付けるアダプタです。
LED 照射光源	207-27820-41 207-27820-42 207-27820-43 207-27820-44	中心波長 365 nm、395 nm、470 nm、550 nm から選択可能です。 必要に応じて追加購入が可能です。
温調配管セット	207-26433-41	恒温水を流すことで試料を温調することができます。 配管の温度範囲は、15~60℃です。 還流水を流すホースの接続コネクタは、外径φ6 mm またはφ9 mm です。 ホースをコネクタにかぶせて使います。 窒素パージ用チューブは外径φ4 mm のものを準備します。 チューブを接続コネクタに差し込んで使います。 注) 恒温水還流装置は別途ご用意ください。
ND フィルタホルダセット	207-27850-41	ND フィルタホルダと専用カバーのセットです。 ND フィルタで照射光の強度を落として測定を行うことができます。 注) ND フィルタは別途ご用意ください。

Lightway、PQYおよびAnalytical Intelligenceロゴは、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。

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) 646-0081

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) 565-7531

京都支店 (官公庁・大学担当) (075) 823-1604

(会社担当) (075) 823-1603

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

島津ホールセンター ☎ 0120-131691

(操作・分析に関する相談窓口) IP電話等:(075) 813-1691