

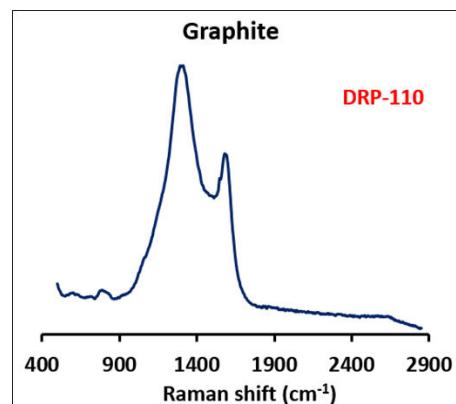
# SPELEC RAMANによるスクリーン フリント炭素電極の炭素特性の比較

炭素材料は電極表面として注目すべき選択肢です。コスト効率が高く、化学的に不活性であるたけてなく、ハッククラウント電流が低く、電位窓が広い。新しいカーボン・ナノ材料の物理的・化学的特性は、主にその構造に依存するため、さまざまな用途に適した材料を選択するためには、その特性評価が不可欠となります。ラマン分光法はこの目的にとって非常に魅力的な技術であり、炭素材料の結合構造に

関する情報、したかつてそれらの考えられる特性に関する情報を簡単に識別できます。DropSensスクリーンフリント電極(SPE)は、低成本で使い捨ての電極であり、いくつかのカーボン材料で製造された作用電極とともに利用できます。この技術資料では、ラマン分光法によってその特性を調べる方法について説明します。

## 序説

炭素材料は、コスト効率が高く、化学的に不活性で、ハッククラウント電流が低く、電位窓が広いため、電極表面として素晴らしい挙動を示しています。カーボンの時代は終わりを告げたかに思えましたか、新しいカーボンナノ材料の開発により、21世紀におけるカーボンの新たな用途が提供されています。これらの材料の物理的・化学的特性は主にその構造に依存するため、適切な用途に適した材料を選択するためには、その特性評価が不可欠となります。ラマン分光法は、材料の特性評価にとって非常に魅力的な手法であり、炭素材料のsp<sup>2</sup>結合やsp<sup>3</sup>結合の構造に関する情報を簡単に得ることができます。一般的に、ラマンスペクトルのGハント(約1580cm<sup>-1</sup>)からsp<sup>2</sup>結合の割合に関する情報が得られ、Dハント(約1300cm<sup>-1</sup>)からsp<sup>3</sup>結合の割合(および構造の乱れ)に関する情報が得られます。場合によっては、G'ハントも2600cm<sup>-1</sup>付近に現れ、これらの材料の層状構造に関する情報が得られる可能性があります。DropSensスクリーンフリント電極(SPE)は、低成本で使い捨ての電極であり、いくつかのカーボン材料で製造された作用電極とともに利用できます。この技術資料に記載されているように、その特性はラマン分光法によって調べることができます。



**Figure 1.** Raman spectrum of graphite

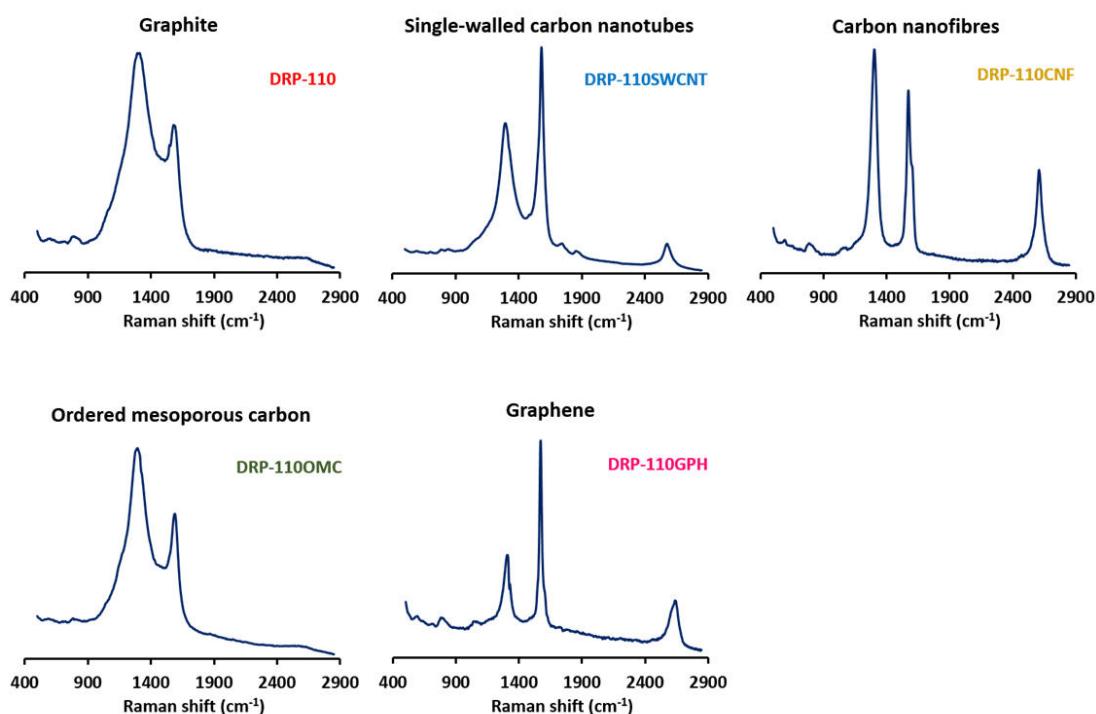
## 計測装置

この技術資料では、ラマン分光電気化学用のためにコンハクトに統合された素晴らしい装置であるSPELEC-RAMANを使用しました。この装置は、分光計、レーザー光源(785 nm)、ハイボテンションスタット/カルハノスタットか1つのホックスに統合されています。スクリーンフリント電極(DRP-110, DRP-110SWCNT, DRP-110CNT, DRP-110OMC, DRP-110GPH, DRP-110CNF)は、DRP-RAMANPROBEと組み合わされた装置専用のセル(DRP-RAMANCELL)に装着され、ラマン測定を行うことできます。DRP-RAMAN PROBEは、電極表面のラマン測定を最適な焦点距離で行うことできます。

この実験の積分時間は20秒でした。



**Figure 2.** The SPELEC-RAMAN used for the measurements in the application note.

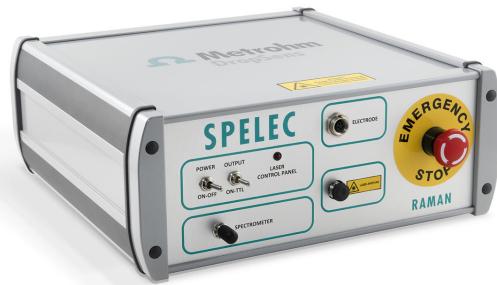


## CONTACT

143-0006 6-1-1  
null 9

metrohm.jp@metrohm.jp

## 装置構成



### Spectroelectrochemical Raman instrument (785 nm laser)

SPELECRAMAN is an instrument for performing spectroelectrochemical Raman measurements. It combines in only one box a laser class 3B (785 nm  $\pm$  0.5), a bipotentiostat/galvanostat and a spectrometer (wavelength range 787 – 1027 nm and Raman shift 35 - 3000 cm<sup>-1</sup>) and includes a dedicated spectroelectrochemical software that allows optical and electrochemical experiments synchronization.



### Screen-Printed Carbon Electrode

Screen-Printed Carbon Electrode (Aux.:C; Ref.:Ag). Suitable for working with microvolumes, for decentralized assays or to develop specific sensors.



### Single-Walled Carbon Nanotubes modified Screen-Printed Carbon Electrode

Single-Walled Carbon Nanotubes modified Screen-Printed Carbon Electrode designed for the development of (bio) sensors with an enhanced electrochemical active area.



### Multi-Walled Carbon Nanotubes modified Screen-Printed Carbon Electrode

Multi-Walled Carbon Nanotubes modified Screen-Printed Carbon Electrode designed for the development of (bio) sensors with an enhanced electrochemical active area.



### Ordered Mesoporous Carbon modified Screen-Printed Carbon Electrode

Ordered Mesoporous Carbon modified Screen-Printed Carbon Electrode designed for the development of (bio) sensors with an enhanced electrochemical active area.



### Graphene modified Screen-Printed Carbon Electrode

Graphene modified Screen-Printed Carbon Electrode designed for the development of (bio) sensors with an enhanced electrochemical active area.



### Carbon Nanofibres modified Screen-Printed Carbon Electrode

Carbon Nanofibres modified Screen-Printed Carbon Electrode designed for the development of (bio) sensors with an enhanced electrochemical active area.



### Raman Cell for Screen-Printed Electrodes

Black teflon reflection cell for performing Raman Spectroelectrochemistry with screen-printed electrodes in combination with ref. RAMANPROBE.



### Raman Probe

Reflection probe designed to be used with a single excitation 785 nm wavelength (up to 500 mW). Suitable to work with DropSens Raman Cell for Screen-Printed Electrodes or with any conventional Raman set-up.