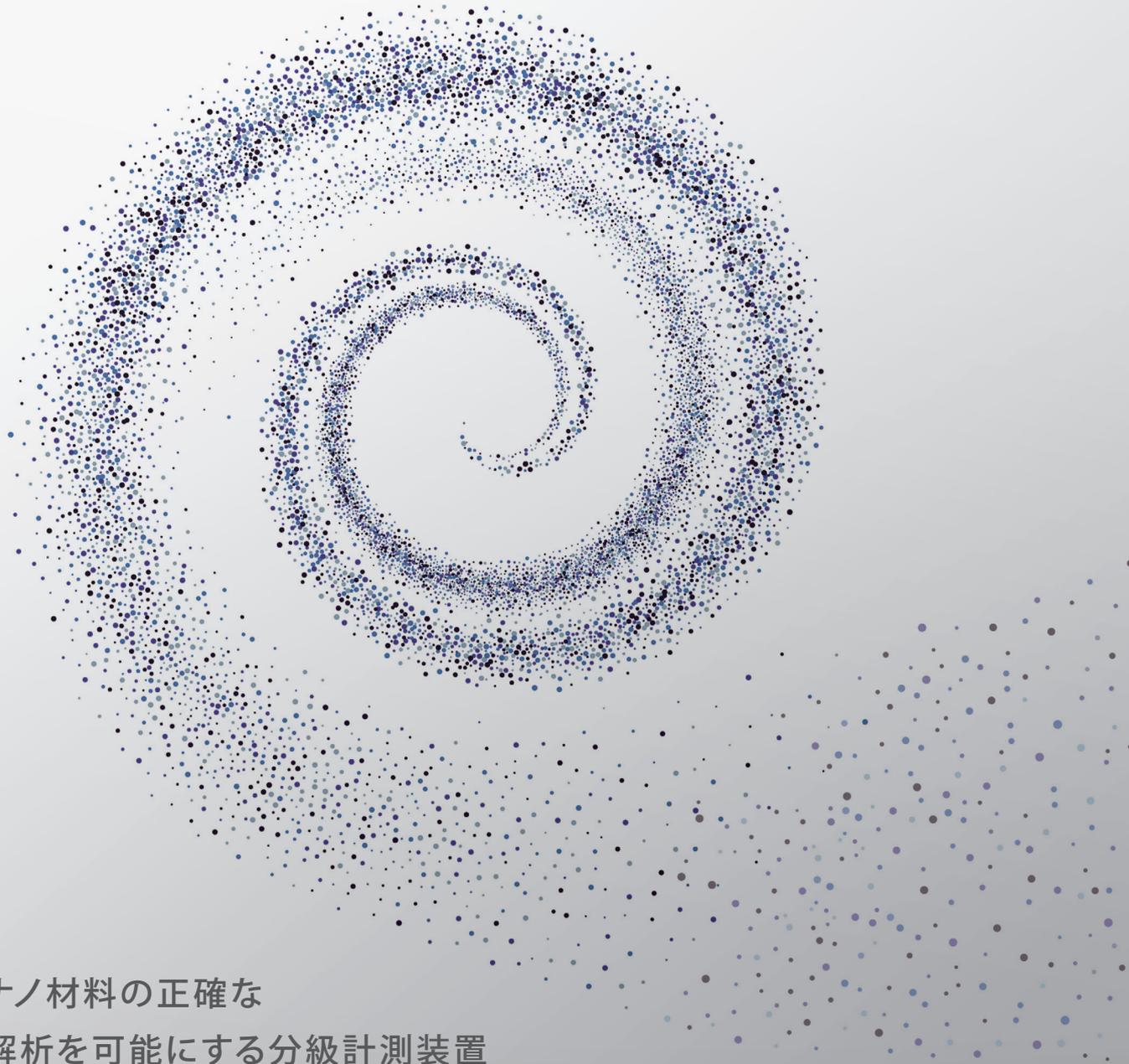


遠心フィールドフローフラクショネーションユニット  
Centrifugal Field-Flow Fractionation Unit

# FFF-C8030



A new **MOVEMENT**  
*of particle fractionation.*



ナノ材料の正確な  
解析を可能にする分級計測装置

**FFF-C8030**

## ***F**ull range of the particle size*

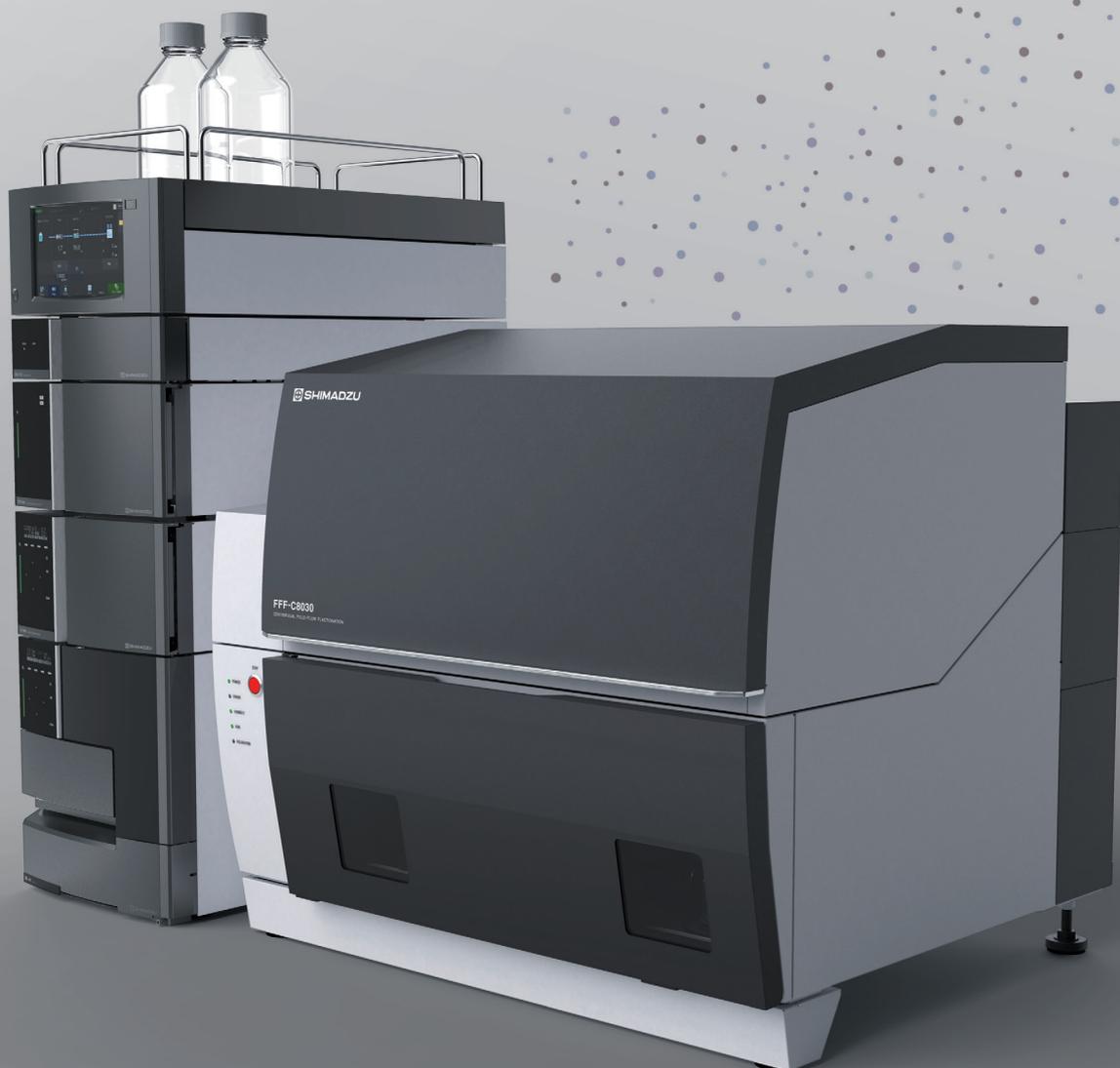
他の粒子測定技術が対応できない幅広いサイズの粒子測定が可能

## ***F**inest resolution*

最大  $15,900 \times g$  の高遠心力により優れた分離性能を実現

## ***F**lexible combination with various techniques*

多様な検出器との組合せ、分画採取から電子顕微鏡での観察など、  
他技術との多彩な組合せが可能



# 遠心力を利用した新しい粒子分離技術

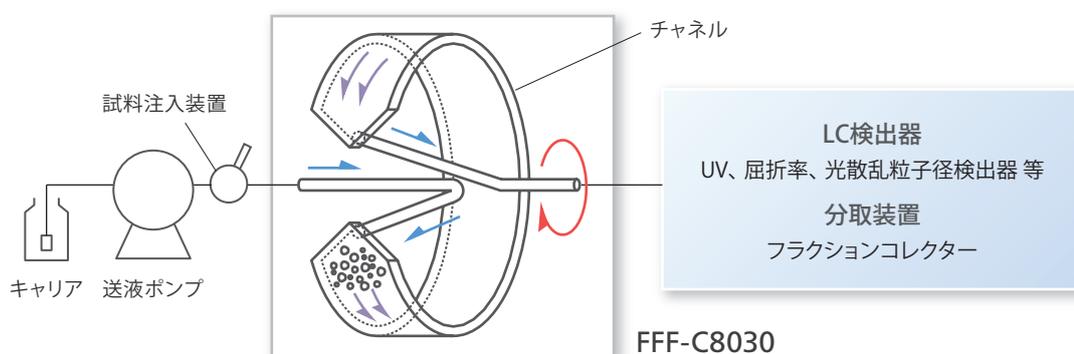
## 遠心フィールドフローフラクショネーション

### Centrifugal *Field-Flow* *Fractionation*

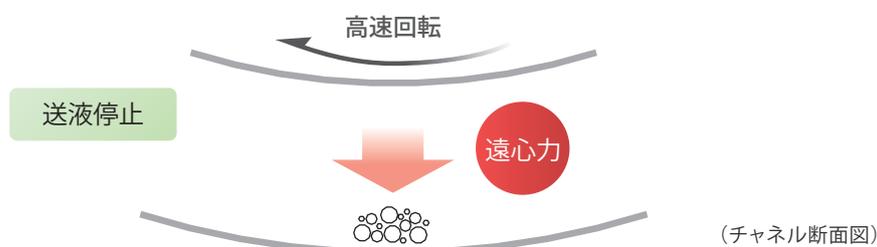
遠心フィールドフローフラクショネーション\* (遠心FFF) は、遠心力を利用してナノ材料をサイズ分級し、各種検出器で測定するシステムです。

\* フィールドフローフラクショネーション: Field-Flow Fractionation (流動場分離法)

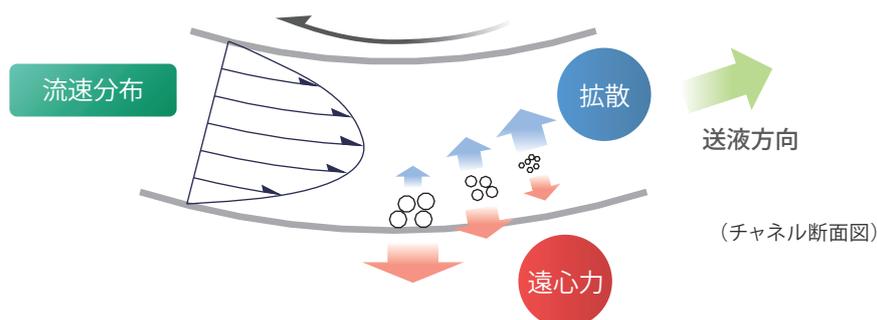
- 1 送液ポンプで送液するキャリア液の中に試料注入装置で試料を注入し、遠心FFFの高速回転する円環状の流路(チャンネル)に試料を流入させます。



- 2 チャンネル内の送液を停止し、遠心力で粒子を沈降させます。



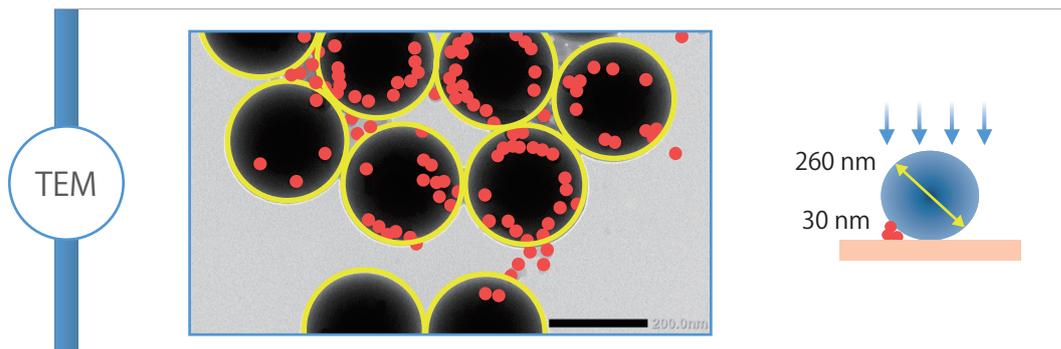
- 3 送液を再開し、徐々に回転速度を落とすことで、粒子にかかる遠心力を弱めていきます。回転速度を落としていくことで遠心力が小さく拡散速度が大きい小さな粒子から早く流出します。流出した粒子を下流に接続した検出器で測定します。フラクシオンコレクターを接続することでサイズ分画した粒子を採取することができます。



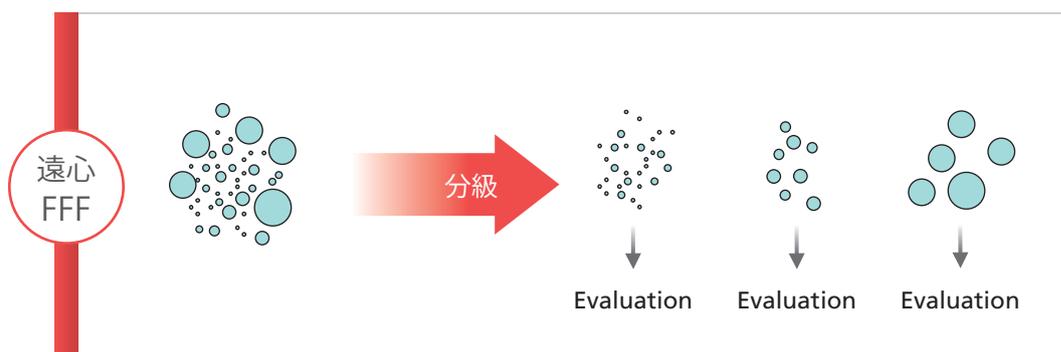
# 幅広いサイズの粒子測定が可能

## 粒子の分離測定

サイズの大きく異なる粒子が混在する試料を測定する場合、透過型電子顕微鏡 (TEM) では小さな粒子が大きな粒子に隠れてしまい、小さな粒子の粒子径測定や個数測定を正しく行うことが困難になることがあります。また、視野が狭いため、正確な粒子径分布測定には多数の画像解析が必要になります。動的光散乱法 (Dynamic Light Scattering: DLS) は小径粒子のシグナルが大径粒子のシグナルに影響を受け、正確なサイズ測定が困難になることがあります。サイズが大きく異なる粒子が混在する試料でも、遠心 FFF で粒子を分離しその分画を測定すれば、それぞれの粒子を正確に測定できるようになります。

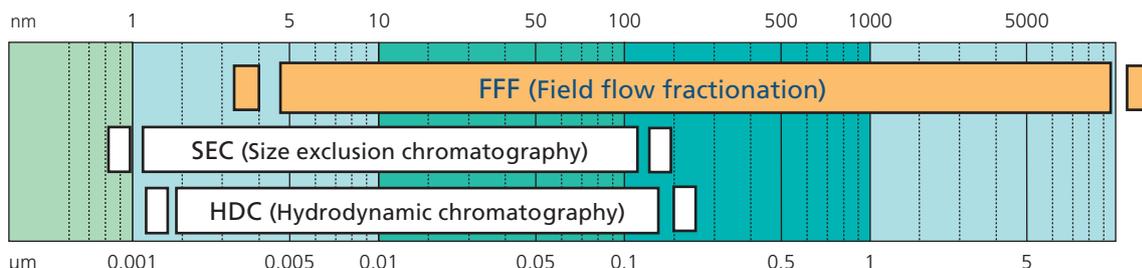


\* TEM 画像は「ナノ材料の産業利用を支える計測ソリューション開発コンソーシアム」(COMS-NANO) において撮影



## 幅広い粒子径を一斉分離

遠心 FFF はサイズ排除クロマトグラフィー (Size Exclusion Chromatography: SEC) およびハイドロダイナミッククロマトグラフィー (Hydrodynamic Chromatography: HDC) に比べ、幅広いサイズの粒子の分離が可能です。粒子径が大きく異なる粒子が混在する試料の一斉測定に適しています。



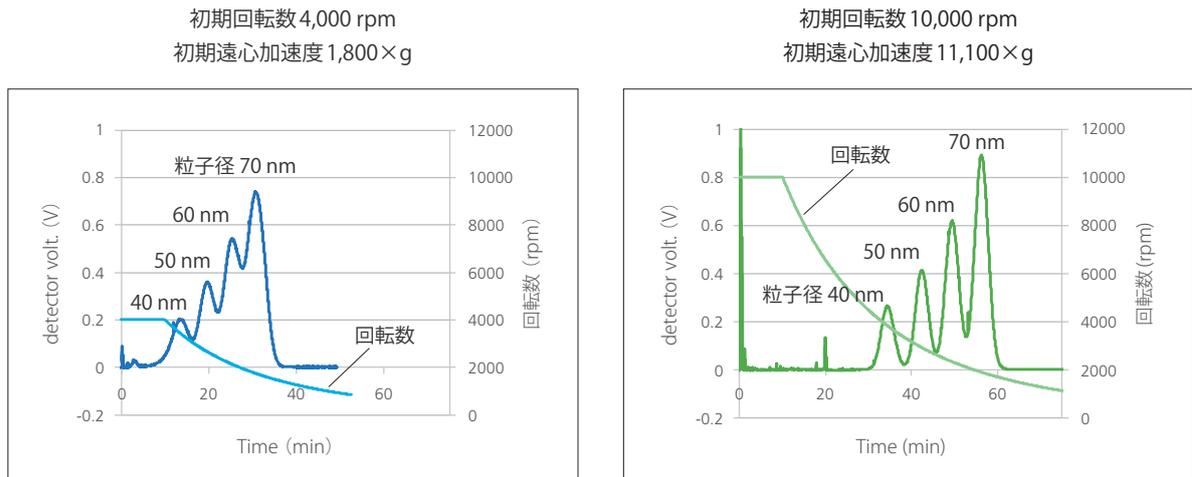
# 最大 15,900×g の遠心力による高分離性能

## 分離能の最適化

より高い遠心加速度の付加で分解能を向上することができます。

下図は粒子径 40 nm、50 nm、60 nm、70 nm のシリカ粒子の混合試料を初期遠心加速度 1,800×g と 11,100×g で分析した例です。初期遠心加速度を大きくすることで、分解能が向上することを確認できます。

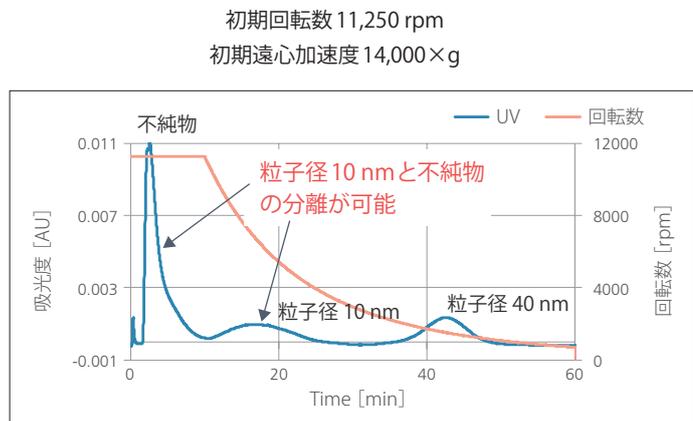
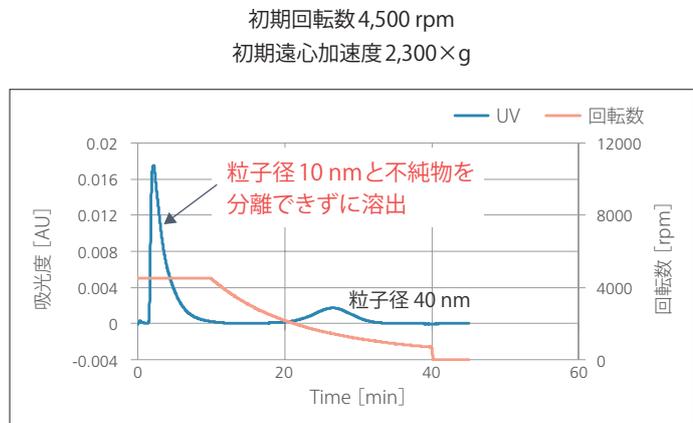
\* 当データは「ナノ材料の産業利用を支える計測ソリューション開発コンソーシアム」(COMS-NANO) において測定しました。



## 分級下限値の向上

より高い遠心加速度の付加でより小さな粒子を分級することができようになります。

不純物を含む銀粒子 (粒子径 10 nm、40 nm) を、初期遠心加速度 2,300×g で分析すると不純物と粒子径 10 nm の銀ナノ粒子を分級することができませんが、初期遠心加速度を 14,000×g に高めることで不純物と粒子径 10 nm の銀粒子を分級できるようになります。

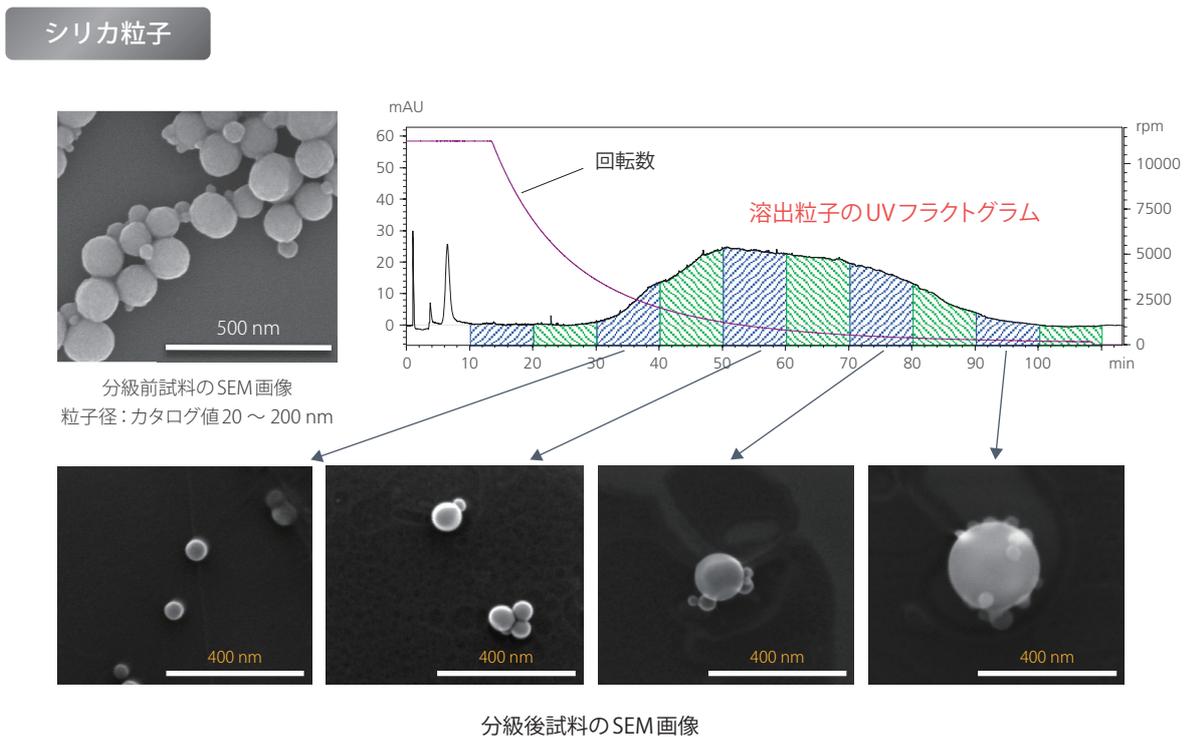
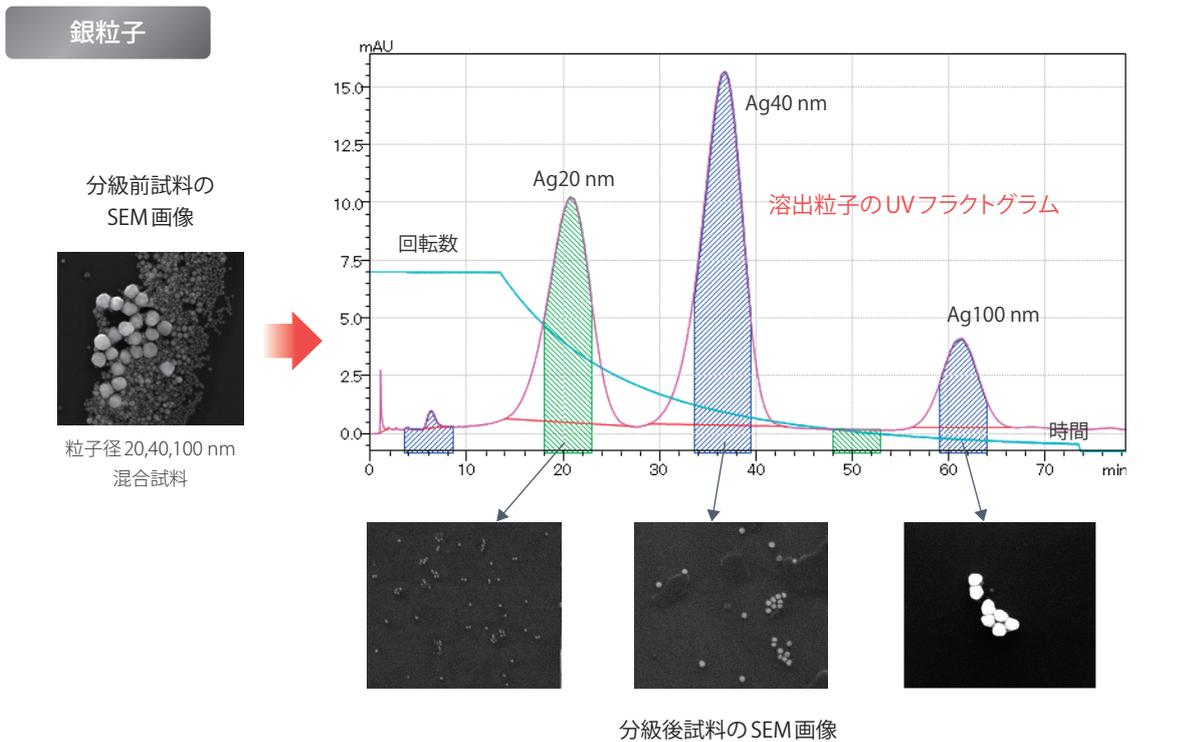


# 多彩な測定技術との組合せ

## 粒子の分離測定

分級した粒子は、紫外可視吸光度検出器（UV-VIS検出器）などのLC検出器を用いてオンラインで分離状況を確認した後、多角度光散乱検出器（MALS）や、分画した粒子のSEM観察などの技術で粒子サイズを計測することが可能です。

\* 当データは「ナノ材料の産業利用を支える計測ソリューション開発コンソーシアム」（COMS-NANO）において測定しました。



## FFF-C8030 仕様

最大遠心加速度	156,000 m/s <sup>2</sup> (15,900×g)
回転数範囲	50 ~ 12,000 rpm
耐圧	3 MPa
分級下限粒子径	10 nm (銀) 粒子密度による
接液材質	SUS316L、PEEK、フッ素樹脂、SiC、フッ素ゴム、ポリイミド、アルミナセラミックス
寸法、質量	幅670 × 高さ605 × 奥行700 mm、116 kg
使用温度範囲	4 ~ 35 °C
所要電源	単相AC 200 ~ 230 V、2.5 kVA、50/60 Hz

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。

# 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 101-8448 東京都千代田区神田錦町1丁目3  
(03)3219-(官公庁担当) 5631・(大学担当) 5616・(会社担当) 5622

関西支社 530-0012 大阪府北区芝田1丁目1-4 阪急ターミナルビル14階  
(06)6373-(官公庁・大学担当) 6541・(会社担当) 6556

札幌支店 060-0807 札幌市北区北七条西2丁目8-1 札幌北ビル9階 (011)700-6605

東北支店 980-0021 仙台市青葉区中央2丁目9-27 プライムスクエア広瀬通12階 (022)221-6231

郡山営業所 963-8877 郡山市堂前町6-7 郡山フコク生命ビル2階 (024)939-3790

つくば支店 305-0031 つくば市吾妻3丁目17-1  
(029)851-(官公庁・大学担当) 8511・(会社担当) 8515

北関東支店 330-0843 さいたま市大宮区吉敷町1-41 明治安田生命大宮吉敷ビル8階  
(048)646-(官公庁・大学担当) 0095・(会社担当) 0081

横浜支店 220-0004 横浜市西区北幸2丁目8-29 東武横浜第3ビル7階  
(045)311-(官公庁・大学担当) 4106・(会社担当) 4615

静岡支店 422-8062 静岡市駿河区稲川1丁目1-1 伊伝静岡駅南ビル2階 (054)285-0124

名古屋支店 450-0001 名古屋市中村区那古野1丁目47-1 名古屋国際センタービル19階

(052)565-(官公庁・大学担当) 7521・(会社担当) 7531

京都支店 604-8445 京都市中京区西ノ京徳大寺町1

(075)823-(官公庁・大学担当) 1604・(会社担当) 1603

神戸支店 650-0033 神戸市中央区江戸町9-3 栄光ビル9階 (078)331-9665

岡山営業所 700-0826 岡山市北区磨屋町3-10 岡山ニューシティビル6階 (086)221-2511

四国支店 760-0017 高松市番町1丁目6-1 高松NKビル9階 (087)823-6623

広島支店 732-0057 広島市東区二葉の里3丁目5-7 GRANODE広島5階 (082)236-9652

九州支店 812-0039 福岡市博多区冷泉町4-20 島津博多ビル4階

(092)283-(官公庁・大学担当) 3332・(会社担当) 3334

島津コールセンター(操作・分析に関する電話相談窓口)  0120-131691

IP電話等: (075)813-1691

<https://www.an.shimadzu.co.jp/>