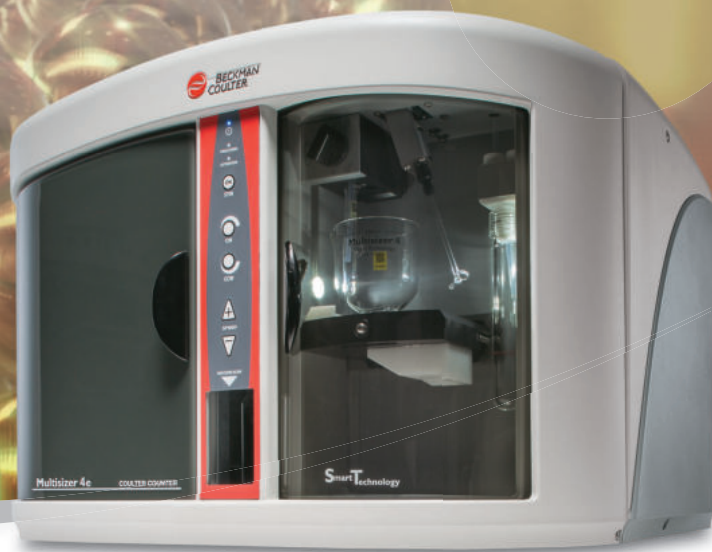


精密粒度分布測定装置

# Multisizer 4e

ISO13319 準拠



200 nm からの粒子カウントを実現

# Multisizer 4eとは

あなたの研究を強力にサポートする精密粒度分布測定装置「Multisizer 4e」の登場です。

Multisizer 4eは、電気的検知帯法(Electrical Sensing Zone)として知られるコールター原理を用いて、一度に個数、体積、面積の粒子径分布を 0.2~1,600  $\mu\text{m}$  の範囲で測定する、最も高精度かつ多機能な粒子径分布および粒子数カウント装置です。粒子を実測するため、粒子の色、形状、組成、屈折率などの影響を一切受けない、高性能で信頼性の高い製品です。

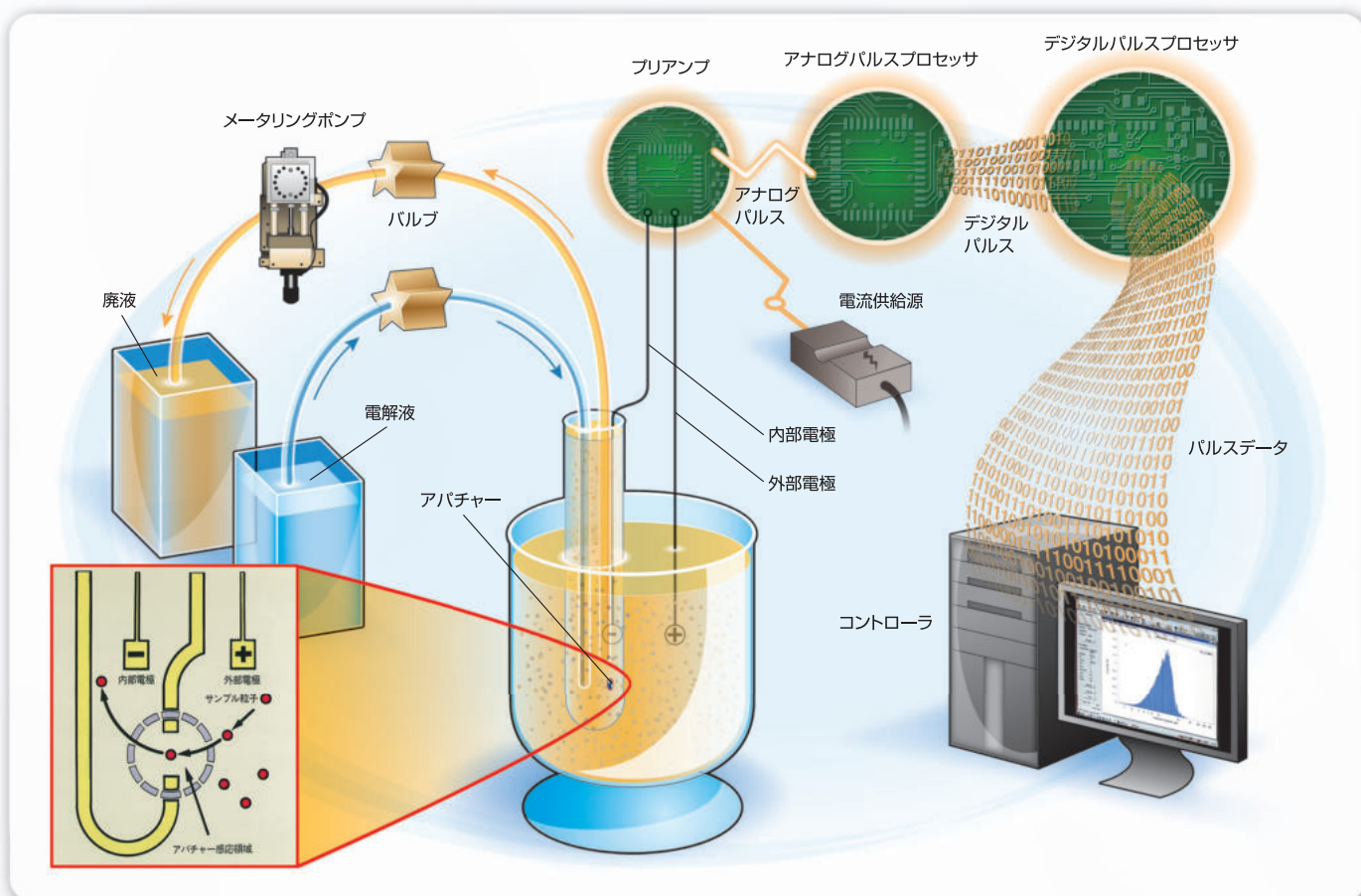
Multisizer 4eの最高性能は、最高のテクノロジーに支えられています。「コールター原理」は、高分解能かつ高精度で粒子の体積を実測できる唯一のテクノロジーです。加えて、最新のデジタルパルスプロセッサ(DPP: Digital Pulse Processor)を搭載し、他の追従を許さない超高分解能・高精度なデータを提供します。Multisizer 4eは、あらゆる粒子物性の研究開発に対応するだけでなく、製品の Quality Control にもまた、その実力を発揮します。そして、どなたでも簡単にご利用いただけるよう "User Friendly" をコンセプトに開発し、従来品に比べ、飛躍的に操作性が向上しました。

Multisizer 4eは、粒子径分布および粒子数カウントに関するあらゆる研究をサポートし、さまざまなニーズに的確にお応えします。

## コールター原理とは

コールター原理は、電気的検知帯法を利用した原理で、粒子が検知帯(アパチャー感応領域)を通過する際に生じる、2電極間の電気抵抗の変化を測定します。電解質溶液中に懸濁させた粒子が、バキュームによりアパチャー(細孔)の検知帯を通過する際に、粒子体積分の電解液が排除されます。この排除された電解液の体積を電圧パルスとして測定します。このパルスの大きさが粒子体積に、パルスの発生数が粒子数になります。これによって、粒子の正確な体積から粒子径(粒度分布)と粒子数を測定することができます。

## Multisizer 4eの構成とコールター原理







## Benefit

### より正確に・より高性能に

- 球相当径の国際標準値のトレーサビリティを確保し、正確なデータを提供
- 新設計の測定ビーカーで均一に粒子を分散し、より正確に測定
- 高分解能アパチャー (50~200 $\mu$ m) の利用と、11,000 チャンネル相当による超高分解データを提供

### より安定して

- OQプログラム(オプション)により装置のステイタスを継続してモニタリング
- 新設計の EZAccess (電解液マネージメントシステム) で常に電解液レベルをチェックし測定状態の安定性を向上
- 標準操作手順 (SOP) 機能で、いつでも同じ条件で測定

### より使いやすく

- 新設計のバーコードリーダがアパチャーおよび測定ビーカーを自動認識し、セットアップが簡単
- 自動設定で「FDA 21 CFR Part 11」に準拠
- メータリングポンプは水系、有機溶媒系に標準対応

## Feature

### DPP (デジタルパルスプロセッサ) 搭載

Multisizer4eは、パワーアップした最新のDPP技術を搭載しています。DPPが測定したアナログ信号を高速デジタル化し、高精度分析のためのマルチパラメータ処理(パルスデータの記録)をすることで、超高分解能の粒子径分布に再解析することができます。また、パルスデータをすべて記録するため、再測定は不要。すぐに多数のフォーマットの対応や、データの再解析ができます。

### グローバルスタンダード

- コールター原理は、全世界で6,000件以上の文献で掲載されています。また ASTM\* では9分野で採用されています。

\*American Society of Testing and Materials (米国材料試験協会)

- Multisizer は、国際規格 ISO 13319に完全準拠します。また、国内規格 JIS 6001 (精密研磨用微粉の粒子径測定) に推奨されています。

# 正確で便利なオペレーション

## 新設計・新搭載の自動調整機能

Multisizer 4eは、新しい自動調整機能を搭載し、最高性能を有する精密粒度分布測定装置に生まれ変わりました。この自動調整機能により、サンプルの測定に必要な条件を自動で設定でき、信頼できる測定結果が得られます。特に EZAccess（電解液マネージメントシステム）により、試薬を節約できるだけでなく、取り扱いもシンプルになりました。



### EZAccessで安定した測定

EZAccess（電解液マネージメントシステム）が、ボトルの重さを常にチェックします。これにより、電解液レベルのステータスが制御用コンピュータで確認できます。



### バーコードリーダが操作性アップ

バーコードリーダが、スター角度、アパチャーおよび測定ビーカーを自動でセットアップ。操作性が飛躍的に向上しました。



### 新型ビーカーで正確に測定

測定ビーカーの形状と種類（100mL、200mL、400mL）を新しくしました。この新形状により均一に攪拌する能力が向上し、より正確に測定ができるようになりました。

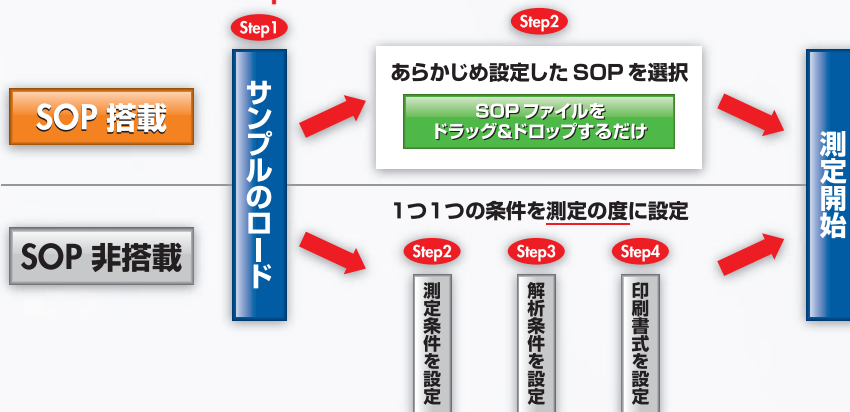


## 便利なソフトウェア

Multisizer 4eのソフトウェアは、すべてのユーザーの使いやすさを追求して設計されています。

標準操作手順書(SOP)の搭載により、アプリケーション、オペレータ、装置および設置場所などを問わず、いつでも同じ条件で測定でき、安定したデータが得られます。

### Multisizer 4eなら、Step1・2で測定開始!



## 球相当径のトレーサビリティを確保

Multisizer 4eは、国際的に定められた標準値のトレーサビリティ<sup>※1</sup>を確保しています。そのため球相当径(粒子と同体積の球の直径)の測定時に、非常に正確な値を提供します。



※1 ベックマン・コールターは、トレーサビリティを「測定器がより高位の標準によって次々と校正され、国際基準値につながる経路が確立されていること」と定義しています。

※2 NIST (National Institute of Standards and Technology (米国の国立標準技術研究所))

## FDA 21 CFR Part 11準拠

ベックマン・コールターは厳しい規制が求められる分野でのニーズを十分に理解し、FDA 21 CFR Part 11に対応する製品を展開しています。

Multisizer 4eのソフトウェアで、「21 CFR Part 11」のオプション機能を選択すると、自動的にこの規制に準拠するために必要なレベルのセキュリティを構成するため、安心してお使いいただけます。

- 電子署名の構成と管理
- ID、パスワードの管理
- ユーザ権限の管理
- 履歴の管理 (Audit Trail)

## データの信頼性を担保する稼働性能適格性確認プログラム

### - Operational Qualification (OQ) Program -

ベックマン・コールターは、OQプログラムを通じて製造工程における品質管理基準への準拠をお手伝いいたします。OQプログラムでは米国標準技術研究所 (NIST) で定められた基準に従い、校正を行った標準測定器を使用し、稼働性能適格性確認を行います。また、測定器のトレーサビリティのある校正証明書を提供します。お客様がご自身で標準測定器を購入したり、測定器を毎年校正したりする必要がありません。

- 標準測定器のトレーサビリティ
- ガイドラインに対応したドキュメント作成  
稼働性能適格性確認に関するすべてのドキュメントを、冊子にまとめます。
- 労力の軽減  
規則当局が要求している稼働性能適格性確認を代行します。
- 高い技術を持ったフィールドエンジニア  
専門のトレーニングを継続して受けているエンジニアが確認プログラムを行います。
- 世界共通のプロトコールにて実施  
世界中のベックマン・コールターで使用しているスタンダードプログラムで実施します。

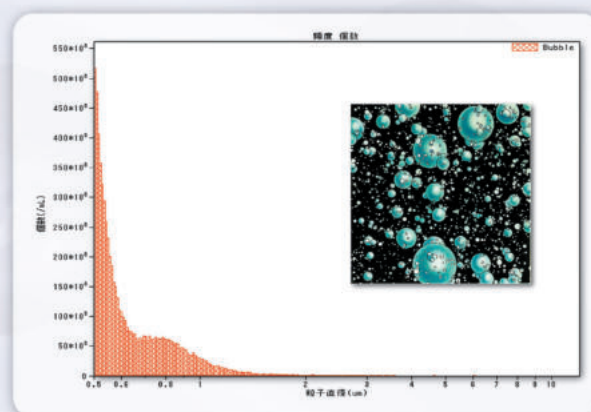


# あらゆるサンプルに対応する 多彩なアプリケーション

コールター原理は、生物学的な細胞・細菌から材料の微粒子まで、さまざまな分野で、粒子径と粒子カウントの測定法として使用されており、全世界で 6,000 件以上の文献に掲載された実績があります。Multisizer 4eは、コールター原理を用いてあらゆるサンプルの測定に対応します。

## マイクロ・ナノバブルの濃度と分布

近年、ナノバブルはその特異な性質から環境・医療等への応用が計られています。しかし、バブルが小さくなると、バブル液が透明となり、散乱光を得られなくなるため、レーザを利用する測定装置では正確に測定することが困難になります。コールター原理を用いた Multisizer 4eなら、サイズと濃度を正確に測定できます。

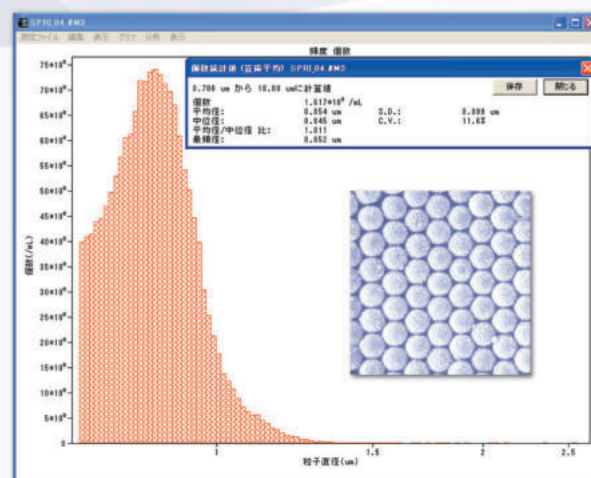


(株式会社 協和機設より提供)

## 磁性ビーズの粒子径と濃度

磁性ビーズを使ってDNA / RNAを分離する手法にもコールター原理が用いられています。分離の効率と再現性は、磁性ビーズのサイズと関連しており、Multisizer 4eなら粒子径と濃度を正確に測定できます。

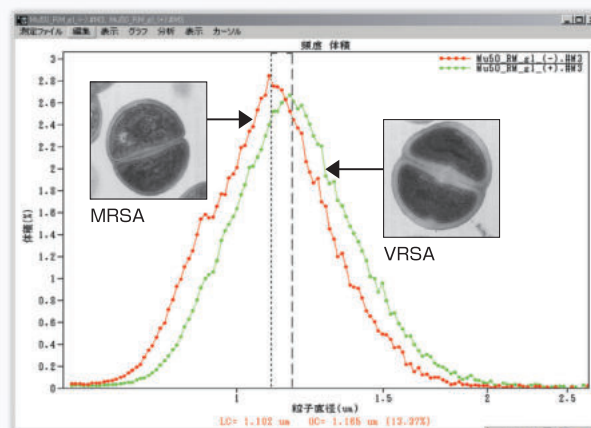
	平均サイズ (μm)	濃度 (個数 / mL)
SPRI 磁性ビーズ	0.854	1.617 × 10 <sup>9</sup>



## 院内感染を起こすブドウ球菌のサイズ

バイコマイシン耐性黄色ブドウ球菌 (VRSA) は、細胞壁がわずかに厚くなっているため薬が効かず、院内感染が起こりやすいとされています。Multisizer 4eなら、このようなブドウ球菌の細胞壁のわずかな違いを大きさの差として検出し、簡単にかつ正確に分析できます。

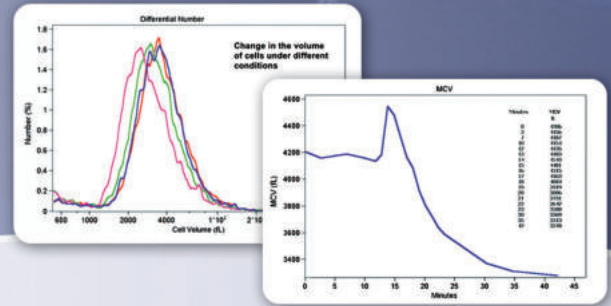
	平均サイズ (μm)	濃度 (個数 / mL)
MRSAブドウ球菌	1.022	2.96 × 10 <sup>8</sup>
VRSAブドウ球菌	1.088	2.83 × 10 <sup>8</sup>



論文:  
LONGZHU CUI, HIROKO MURAKAMI, KYOKO KUWAHARA-ARAI, HIDEAKI HANAKI, AND KEIICHI HIRAMATSU. Contribution of a Thickened Cell Wall and Its Glutamine Nonamidated Component to the Vancomycin Resistance Expressed by *Staphylococcus aureus* Mu50. Antimicrob. Agents Chemother. 44:2276-2285,2000

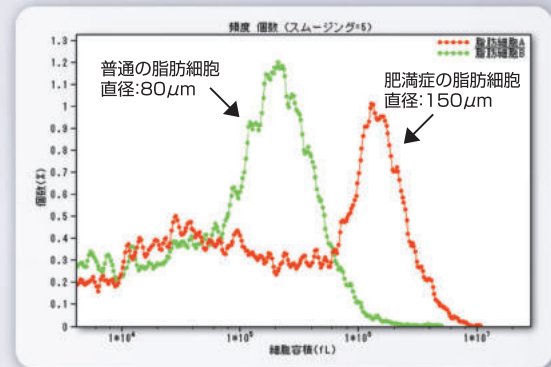
## 細胞のMVC (Mean Cell Volume) の変化

Multisizer 4eは、数秒～数時間毎に周期的に起こる細胞径と体積変化を検出します。オーバーレイ機能(重ね描き)を使用すれば、異なったサイズの差が一目で判別できます。



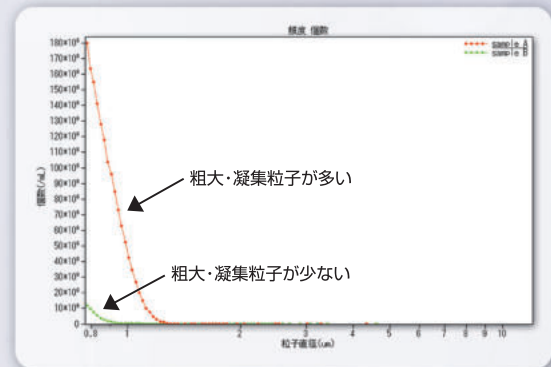
## 肥満症の脂肪細胞の分布

普通の脂肪細胞と肥満症と診られる脂肪細胞を、オスミウム固定法を用いて、Multisizer 4eで測定した結果を右図に示しています。この2種類の脂肪細胞を直径ベースで計算した場合、約2倍の差がありましたが、体積ベースでは約10倍の差となりました。コールター原理は、脂肪細胞の体積を測定する際、微小なサイズ(体積)の変化を捉えるのに有効な方法です。



## CMPスラリーの粗大粒子カウント

半導体の平坦化工程で研磨剤として使われているCMPスラリーの1次粒子は約0.1μmですが、1μm以上の粗大・凝集粒子も存在しています。この1μm以上の粗大・凝集粒子は、半導体の平坦化工程の中でマイクロスクラッチを起こす原因の1つであるため、微量な粗大・凝集粒子を高精度でカウントする必要があります。Multisizer 4eなら、1μm以上の粗大・凝集粒子を簡単かつ高精度に定量的に検査します。



### 業種

- 半導体
- 食品
- 医療/医薬品
- 自動車
- 大学研究室
- 漁業
- 環境関連業
- 印刷
- 製紙
- 化粧品
- 建築
- 写真
- バイオ関連

### サンプル

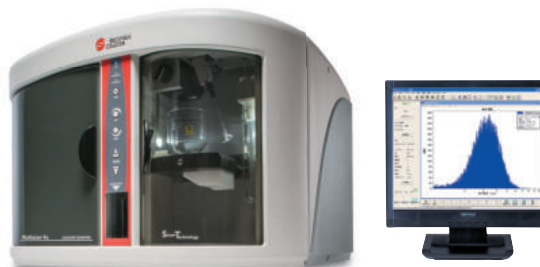
- トナー
- セメント
- 研磨剤
- 細胞
- 血球
- 細菌
- 水
- 微生物
- 磁性ビーズ
- 結晶
- 乳剤
- 顔料
- 砂
- ワクチン
- 粉
- 蛍光体
- マイクロ・ナノバブル
- CMPスラリー

# 精密粒度分布測定装置 Multisizer 4e

## 主な仕様

測定範囲	(直径) 0.2 ~ 1,600 $\mu$ m (体積) 0.004 ~ 2.145 × 10 <sup>9</sup> fL ( $\mu$ m <sup>3</sup> )						
アパチャー (公称直径 [ $\mu$ m])	測定範囲 ( $\mu$ m)			測定範囲 ( $\mu$ m)			
	アパチャー (公称直径 $\mu$ m)	トータル	標準	拡張	アパチャー (公称直径 $\mu$ m)	トータル	標準
10+	0.2 - 8	0.2 - 6	6 - 8	200++	4 - 160	4 - 120	120 - 160
20+	0.4 - 16	0.4 - 12	12 - 16	280	5.6 - 224	5.6 - 168	168 - 224
30+	0.6 - 24	0.6 - 18	18 - 24	400	8 - 320	8 - 240	240 - 320
50++	1 - 40	1 - 30	30 - 40	560	11.2 - 448	11.2 - 336	336 - 448
70++	1.4 - 56	1.4 - 42	42 - 56	800+++	16 - 640	16 - 480	480 - 640
100++	2 - 80	2 - 60	60 - 80	1,000+++	20 - 800	20 - 600	600 - 800
140++	2.8 - 112	2.8 - 84	84 - 112	2,000+++	40 - 1,600	40 - 1,200	1,200 - 1,600
+ 測定範囲は装置の清浄性と付近の電磁波の状況により異なります。電圧変動、電気ノイズのない電源が必要です。 ++ 高分解能のアパチャーで使用可能です。 +++ 測定範囲はサンプルの密度により異なります。							
アパチャー径	10 ~ 2,000 $\mu$ m (公称直径)						
アパチャーの ダイナミックレンジ	(直径) 標準時 30 : 1 トータル 40 : 1 (体積) 標準時 27,000 : 1 トータル 64,000 : 1						
分解能	4 ~ 400チャンネル (任意設定可能)、最大11,000チャンネル (超高分解能使用時)						
電解質溶液	水溶液または有機溶媒*の使用可 (*ガラス、フッ素樹脂、フッ素エラストマー、ステンレスが耐えられる液)						
パルスデータ	1回の測定で最大525,000パルス						
粒子径分布データ	粒子径に対する個数、体積、表面積の絶対数、パーセント(%)、粒子の濃度 (/ mL)						
直線性	(直径) $\pm$ 1%以内 (体積) $\pm$ 3%以内						
アパチャー電流の範囲	30 ~ 6,000 $\mu$ A、0.2 $\mu$ Aで設定可能						
アパチャー電流の誤差	設定値 $\pm$ 0.4%以内						
時間設定モード	0.1 ~ 999秒、10ミリ秒単位で設定可能。通常は10 ~ 90秒の範囲設定						
定量分析モード	50 ~ 2,000 $\mu$ Lの範囲で連続的に設定可能						
全カウントモード	50 ~ 500,000カウント						
最頻カウントモード	10 ~ 100,000カウント						
OS	Windows®10						
寸法・重量	640(W)×610(D)×510(H)mm 開梱時重量：45Kg (本体)						
電源	AC単相100 ~ 120V $\pm$ 10%、47Hz ~ 63Hz、210VA (W) 未満、3種以上のアース必要						
温度	5 ~ 40 $^{\circ}$ C						
湿度	10 ~ 80%で結露がないこと						
高度	2,000mまで						
オプション	OQプログラム (稼動性能適格性確認プログラム)						

Beckman Coulter、Beckman Coulterロゴ および Multisizer は、Beckman Coulter, Inc.の商標です。  
他の会社名、製品名およびサービス名は、それぞれの所有する商標です。



## ベックマン・コールター株式会社

本社：〒135-0063 東京都江東区有明3-5-7 TOC有明ウエストタワー

お客様専用 ☎ 0120-566-730 ☎ 03-6745-4704 FAX 03-5530-2460  
e-mail bckkcas@beckman.com URL http://www.beckmancoulter.co.jp

本内容は予告なく変更する場合がありますのでご了承ください。

P20b0201A

## 遠藤科学株式会社

つくば	029-852-6560	静岡	054-283-5222
千葉	043-254-2211	島田	0547-38-3900
横浜	045-471-5422	袋井	0538-43-5151
平塚	0463-54-1121	浜松	053-464-3400
厚木	046-297-7877	湖西	053-577-4111
御殿場	0550-84-1411	豊橋	0532-55-6655
三島	055-980-6721	安城	0566-75-6010
富士	0545-51-5311	本社	054-283-6222

PC9003  
2020.1.1000 (L)