粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
1	1	超遠心沈降分析法（紫外・可視吸収測定計・レイリー干渉計）	ベックマン・コールター		Optima AUC	1	400	0.1%レベル	サンプルに依存	400μL 150μL		20,50,100nm粒子を混合		数万RPM回転中にセルを覗く仕組み有り
2	2	ディスク遠心沈降光透過法	CPS Instruments	三洋貿易	CPS Disc Centrifuge	10	40000	粒子径差5%	3~30分	0.1 mL		PVC、PS		・高分解能 ・高精度±5% ・高感度0.01μg
3	2	遠心沈降光透過法	LUM	LUM Japan株式会社	LUMisizer LUMiFuge	20	100,000	粒径差5%	5～40分	0.4mL			濃度0.00015～90vol%	水系、非水系OK
4	2	自然沈降光透過法	LUM	LUM Japan株式会社	LUMiReader	500	300,000	粒径差5%	5～40分	min 0.4mL			濃度0.00015～75vol%	
6	2	遠心沈降透過法	堀場製作所		ParticaCENTRIFUGE	10	400,000			約10uL~			遠心加速度30,000G	高分解能
7	3	動的光散乱法光子相関法	堀場製作所		ナノ粒子解析装置 nanoPartica SZ-100V2	0.3	10,000		約2分	12 ～ 1000μL	<2%@100ppm または <5%@10wt%	粒子径：ポリスチレンラテックス標準粒子（NIST）ゼータ電位：シリカ粒子		・粒子径・ゼータ電位・分子量測定を1台に集約 ・ppmオーダの希薄系から数10%レベルの高濃度試料まで測定可能
8	3	動的光散乱法 及び 静的光散乱法の同時測定	ベックマン・コールター		Delsa MAX CORE	0.4	10,000	感度0.1mg/mLリゾチウム	1秒～	45uL		ポリスチレン		1sにて測定可能
9	3	動的光散乱法	マルバーン・パナリティカル		ゼータサイザーアドバンスシリーズ	0.3	10,000	感度0.1mg/mL	約2分	＞3uL（試料に依存）		ポリスチレン（NIST）		数十%の濃厚系サンプル可
10	3	動的光散乱法DLS（粒子径分布）電気泳動法（ゼータ電位）	マイクロトラックベル		ナノトラック Nanotrac Wave シリーズ	0.8	6,500		10～1800s（粒径による）	数uL～数cc				
11	3	動的光散乱法	Sympatec	日本レーザー	NANOPHOX	0.5	10000	0.1 nm	1～5分	50 μl ～ 4 ml	σ ＜ 2%	ポリスチレンラテックスナノ粒子	濃度＜1～20%	クロスコリレーション法により、多重散乱の影響を低減
12	3	動的光散乱	CORDOUAN	三洋貿易	VASCO	0.5	10000		30秒~	15μL～		PS		濃厚試料対応
13	3	動的光散乱	CORDOUAN	三洋貿易	VASCO KIN	0.5	10000		2秒~	50μL～		PS		非接触

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
14	3	動的光散乱	Bettersize Instruments	三洋貿易	BeNano	0.3	15000		数十秒～	3μL～				・粒子径、ゼータ電位、分子量、マイクロレオロジーを1台で測定可能。 ・温度変化に伴う解析、自動滴定装置との組み合わせも可能。 ・必須パラメータが少なく、リーズナブルで使いやすい仕様。
15	3	DLS式粒度分布・ ELS式ゼータ電位測定器 （レーザ・ドップラー法）	日本インテグリス合同会社		NiCOMP Nano3000 シリーズ	1	5,000							
16	3	動的光散乱法 （光子相関法）	大塚電子		ELSZ-2000 シリーズ	0.6	10,000			角セル 0.9mL～、 微量セル 20uL～		ゼータ電位用、粒子径用がある		感度アップと測定時間短縮、広い温度範囲
17	3	動的光散乱法	大塚電子		DLS-8000/6500	1.4 3	7,000 7,000	（固体ﾚｰｻﾞｰ） （He-Ne）		50uL～（オプション） 0.7mL～ 3mL～				
18	3	動的光散乱法 （光子相関法）	大塚電子		FPAR-1000	3 (1)*	5,000	*1nmは高感度仕様の場合		1～2.5mL オートサンプラ使用時				
19	3	動的光散乱法	アントンパール		Litesizer500	0.3	10,000	感度 0.1mg/mLリゾチウム	1-3分	最小量 12 μl 微量セル 50μl 角キュベット 1ml	±2% 以内	220nm ポリスチレンラテックス	最大濃度50% w/v	水系・非水系対応 粒子径・分子量・ゼータ電位測定可能
20	4	レーザ回折・散乱法 （静的光散乱法）	堀場製作所		粒子径分布測定装置 Partica LA-960V2	乾式：100 湿式：10	乾式：5,000,000 湿式：3,000,000		乾式：2秒 湿式：60秒	10mg ～ 5g	±0.6%	乾式：ガラスビーズ 湿式：ポリスチレンラテックス標準粒子（NIST）		高濃度セルや画像解析ユニットをはじめとする 豊富なアクセサリで様々な測定に対応
21	4	レーザ回折・散乱法 （静的光散乱法）	堀場製作所		粒子径分布測定装置 Partica mini LA-350	100	1,000,000		2分	10mg - 5g	±1.4%	ポリスチレンラテックス標準粒子 （NIST）		A3サイズコンパクト設計
22	5	レーザー回折・散乱法	ベックマン ・コールター		LS 13 320	17	2,000,000	133 チャンネル		12mL			ISO13320	ドライパウダーモジュール 装着可

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
23	5	レーザー回折法	マルバーン・パナリティカル		マスターサイザー①3000	10	3,500,000		10秒以下	7mL	1%以内			
24	5	レーザー回折法	マルバーン・パナリティカル		スプレーテック	100	2,000,000			数mL		ガラスビーズ（NIST）		
25	5	レーザ回折・散乱法	島津製作所		SALD-7500nano	7	800,000		最短で1秒			ガラスビーズ（NIST）		
26	5	レーザ回折・散乱法	島津製作所		SALD-2300	17	2,500,000							
27	5	レーザ回折・散乱法	島津製作所		SALD-200V ER	250	350,000							
28	5	レーザー回折法	Sympatec	日本レーザー	HELOS	100	3500000	100 nm	1秒	1 ～10 ml	σ ＜ 2%	炭化ケイ素粉末	湿式･乾式対応	定評のある乾式分散性能
29	5	レーザー回折法	アントンパール		PSA1190	40	2,500,000		1 分	数ml数g	±3% 以内		オートサンプラー有	循環ポンプはメンテナンスが用意なペリスタポンプを採用 乾式・湿式の切替はワンクリック 乾式測定はせん断を加えない自由落下測定が可能
30	5	レーザー回折法	アントンパール		PSA1090	40	500,000		2 分	数ml数g	±4% 以内		オートサンプラー有	循環ポンプはメンテナンスが用意なペリスタポンプを採用 乾式・湿式の切替はワンクリック 乾式測定はせん断を加えない自由落下測定が可能
31	5	レーザー回折法	アントンパール		PSA990	200	500,000		3 分	数ml数g	±5% 以内		オートサンプラー有	循環ポンプはメンテナンスが用意なペリスタポンプを採用 乾式・湿式の切替はワンクリック 乾式測定はせん断を加えない自由落下測定が可能
32	5	レーザ回折・散乱法	Bettersize Instruments	三洋貿易	Bettersizer 2600	20	2,600,000		10秒以下		0.50%	炭酸カルシウム		・乾式と湿式に対応 ・フーリエおよび逆フーリエ光学システムによる幅広い測定範囲
33	6	ナノ粒子画像解析法	マイクロテック・ニチオン		ZEECOM ZC-3000シリーズ	20	100,000		リアルタイムで 自動追尾	溶媒系	なし		5～10台/年販売　ファインバブル関係が多い	ゼータ電位も測定可
35	6	レーザー顕微鏡	エビデント		3D測定レーザー顕微鏡 OLS-5100			200nm		微量	なし			
36	6	走査電子顕微鏡	日本電子		JSM-IT800i	数 nm～（金粒子）	数um以上	0.5nm(15kV)	数分～数十分	微量		PSL、Agなど標準球使用		粒子径や粒子形状毎の計数と粒子の材質分けが可能

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
37	6	走査電子顕微鏡	日本電子		JSM-IT700HR	数 nm～（金粒子）	数um以上	1.0nm(20kV)	数分～数十分	微量		PSL、Agなど標準球使用		粒子径や粒子形状毎の計数と粒子の材質分けが可能
38	6	走査電子顕微鏡	日本電子		JCM-7000	数10 nm	数um以上		数分～数十分	微量		PSL、Agなど標準球使用		粒子径や粒子形状毎の計数と粒子の材質分けが可能
39	6	撮像式	マルバーン・パナリティカル		モフォロギ4	500	10,000,000		数分程度以上（アプリケーションに依存）	>数mg(サンプルに依存)	21CFR対応 IQ/OQ対応	NPLにトレーサブルな標準スケール		ﾜｲﾄﾞﾚﾝｼﾞ対応 粒子形状の多様さに対応
40	6	フロー式粒子像分析（撮像式）	シスメックス		FPIA3000	0.8um,20um(HPF測定ﾓｰﾄﾞ) 4.0um,80um(LPF測定ﾓｰﾄﾞ)			2分	5mLTR				画像解析可
41	6	走査型電子顕微鏡（4ch検出器を用いた3次元解析）	エリオニクス		ERA-9000 ERA-9000E	1	数um	高さ1.0nm横0.8nm（15KV）	2分程度（3次元解析）	–	φ36x10^H mm	金粒子	–	低加速での ファインな観察
42					ERA-600	数十nm	約0.5um	1nm	～10分	微量	±5%			ERAシリーズのベストセラーモデル
43					ERA-600FE	数十nm	約0.5um	1nm	～5分	微量	±5%			ERAシリーズの中核機
44	6	画像解析法（ストークス・アインシュタインの式より計算（粒径分布）・電気泳動法（ゼータ電位））	マイクロトラックベル		ZetaView 画像解析式	10	3,000							個数カウント可能
45	6	動的画像法	Sympatec	日本レーザー	QICPIC	1000	30000000	100 nm	3～5分	10～100 ml	σ ＜ 1%	炭化ケイ素粉末	粒子形状解析可能、湿式・乾式対応	高速撮像による高い統計的有意性
46	6	動的画像解析	PS prozesstechnik	三洋貿易	XPT	1000	1000000		数分	1mL～				小型
47	6	動的画像解析	SOPAT GmbH	三洋貿易	SOPAT	500	50,000,000		30秒～	10mL～		有		・粒子径・分布・形状 ・ Insitu測定 ・湿式・乾式・防爆対応
48	6	動的画像解析	アントンパール		Litesizer DIA 500	800	2,500,000			150mL～				
49	6	測長走査型電子顕微鏡	アドバンテスト		Ef610 3310 3640	2							半導体用	
50	6	画像解析式 粒度分布測定器	日本インテグリス合同会社		MFI5100/5200	1,000 2,000	70,000 300,000		150uL/min 200uL/min	最小 500uL			・優れた再現性 ・静止層の焦点合わせ不要 ・使い捨てセルの採用	

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
51	6	ダイナミック粒子画像解析システム	(株)島津製作所		iSpect DIA-10	5000	100000			50～1000μL				
52	6	原子間力顕微鏡	ブルカージャパン（株）		原子間力顕微鏡 Dimension Icon	サンプルに依存	サンプルに依存	サンプルに依存	サンプルに依存	90x90x10μm				粒度解析のソフト付属
53	6	原子間力顕微鏡	NanoSurf	日本カンタム・デザイン(株)	Drive AFM / Flex AFM / Core AFM			Z:0.002nm XY:0.046nm	5分		Z:0.006 XY:0.152			固体・液体OK温度可変可 ナノマニピュレータ可
54	6	走査型プローブ顕微鏡/原子間力顕微鏡	(株)島津製作所		高分解能　走査型プローブ顕微鏡 SPM- 8000FM			Z:0.01nm XY:0.2nm		最大走査範囲：2.5*2.5*0.3μm				FM方式による高感度
55	6	原子間力顕微鏡	オックスフォード・インストゥルメンツ WITec事業部		共焦点ラマンイメージング顕微鏡 alpha300シリーズ			Z: 0.1nm XY: 2nm		最大走査範囲：100×100×20μm	直線性 <0.03% クローズドループ方式	アルミプロジェクションパターン		共焦点ラマン顕微鏡，近接場光学顕微鏡との組み合わせ
56	6	卓上顕微鏡	日立ハイテクノロジーズ		TM3030Plus	15倍	60,000倍		数分	微量			低真空	デジタルズーム私用で×240,000
57	6	原子間力顕微鏡	日立ハイテクサイエンス		AFM5500M	2nm以下			5～10分	微量			EU可	自動パラメータ設定 SEMとのリンケージ可能（同一箇所の観察）
58	6	走査型白色干渉顕微鏡	日立ハイテクサイエンス		VS1000シリーズ			高さ分解能：0.01nm	数秒～	基板				
59	6	高速原子間力顕微鏡/ナノ粒子動画計測システム	(株)生体分子計測研究所		NanoExplorerシリーズ NP-NEX	1nm以下	300nm以上		サンプルの濃度に依存			PSLナノ粒子	毎秒20画面の撮像速度での動画観察	溶液中の気泡（ウルトラファインバブル）の観察、粒径分布解析ソフト
60	6	光誘起力顕微鏡	Molecular VISTA	日本レーザー	VISTA ONE VISTA 75						XY=1nm Z=0.5nm			空間分解能 10nm のケミカルイメージング
61	6	粉体・粒子解析AIソフト	BLUE TAG（株）		AIPAS								光学顕微鏡・電子顕微鏡の粒子画像の解析	複雑な形状の粒子、密集状態の粒子の認識
62	7	キャピラリー式ナノ粒子サイズ分離型粒度分布計	日本インテグリス合同会社		CHDF-3000	5	3,000		（注入から表示まで）10分				・卓越した高分解能 ・広い粒度分布を持つサンプルにも最適 ・粒度分布の形状を仮定せず	
63	8	超音波減衰法	Sympatec	日本レーザー	OPUS	1000	3000000	100 nm	3～5分	—（インライン専用）	σ ＜ 0.5%	炭化ケイ素粉末	濃度 ＜ 1～70%	高濃度試料に対応し、インライン用途に特化
64	8	粒子径：超音波減衰法　ゼータ電位：コロイド振動電流法	Dispersion Technology	三洋貿易	DT- 1202/110/100/310/300	5	1,000,000	0-20±0.01db/cm/MHz	1～10分	1mL～150mL		10wt% Silica Ludox		・高濃度（0.1～50vo%） ・非水系可 ・オプション豊富：レオロジーなど

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
65	8	超音波減衰式 濃厚系粒度分布測定器	日本インテグリス合同会社		APS-100/ Zeta-APS	10	100,000			水系、溶剤系 120mL			・サンプルの希釈が不要 ・ワイドダイナミックレンジ ・粒度分布の形状の仮定が不要	
66	9	遠心フィールドフローフラクショネーション法(FFF法）	島津製作所		FFF-C8030	10	10000						最大15,900×gの遠心力による高分離性能	多彩な測定技術との組合せ
67	9	フィールドフローフラクショネーション法(FFF法）」	昭光サイエンス		Eclipse	1	1000							多角度光検出器、示差屈折率検出器、UV検出器等を組み合わせることで分子量、濃度、形態、組成などがわかる
68	10	静電分級器（DMA)と 凝縮粒子カウンター（CPC）	東京 ダイレック		走査式ﾓﾋﾞﾘﾃｨ ﾊﾟｰﾃｨｸﾙ ｻｲｻﾞｰ Model 3938	1	1,000	167 channnel	10～600秒	0.2 ～3L/min	良	市販の標準粒子 JSR Life Science	凝縮液としてジエチレングリコールを用いることで1nmまではかれるようになった	
69	11	パーティクルトラッキング法 （PTA・Particle Tracking Analysis）	堀場製作所		ナノ粒子径分布・濃度測定装置 ViewSizer 3000	10	15,000		10秒 /video	350 － 1250μL		ポリスチレンラテックス標準粒子 （NIST）		3種類の光源波長とカラーCCD搭載による ワイドレンジの粒子径測定
70	12	ナノ粒子トラッキングアナリシス （粒子軌跡追跡法）	日本カンタムデザイン		ナノサイト	30	1000	1nm		500uL未満	試料に依存 単分散で	必要無し		絶対値測定
71	12	ﾅﾉﾄﾗｯｷﾝｸﾞ方式(NTA) （CDｶﾒﾗで散乱光を捉え、粒子の ﾌﾞﾗｳﾝ運動を追跡して、ｽﾄｰｸｽ径を算出する）	マルバーン・パナリティカル		ﾅﾉｻｲﾄｼﾘｰｽﾞ NANOSIGHT NS300	10	2,000	10^7～ 10^9 個/ml	1s	200μL～		ポリスチレン	有機溶媒可	
72	13	流動法（BET理論）	マイクロ トラックベル		多検体BET比表面積測定装置 BELSORP-MR6	0.35 0.01m^2/g ～	500nm （細孔分布）	測定精度 1%以内	15分			PS ラテックス		
73	14	電気的検知帯法 「コールター原理」	ベックマン ・コールター		Multisizer 4E	200	1,600,000	4～400 チャンネル最大	1分	4mL			ISO13319 JIS6001	
74	14	電気的検知帯方式	マルバーン・パナリティカル		CDA-1000X	500	120,000							
75	14	マイクロ流体電気抵抗パルスセンシング	Spectradyne	三洋貿易	nCS1	50	10000		5分	3μL～		PS		極少、個数濃度測定
76	16	電気抵抗ナノパルス法	Izon Science（ニュージーランド）	メイワフォーシス株式会社	ナノ粒子マルチアナライザー（qNANO）	40	10,000			30-40μL				高分解能（TEMと同等レベル）、高再現性

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名（型式）	最小粒径（nm）	最大粒径（nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点
77	17	個数カウント式粒度分布測定器	日本インテグリス合同会社		AccuSizer FX-nano	150	150,000			水系（使用可能溶媒）		ポリスチレンラテックス		
78	17	個数カウント式粒度分布測定器	日本インテグリス合同会社		AccuSizer 780シリーズ	500 2,000 3,000	400,000 1,000,000 2,500,000			水系、溶剤系			・粒子定量(counts/mL)が可能 ・僅かな粒度分布の変化対応 ・希釈液を自由に選択可能 ・自動希釈装置の採用	
79	17	ホログラフィック解析型個数カウント式粒度分布測定器	Spheryx	昭光サイエンス	xSight	500	10000			25～35μL				
80	18	小角X線散乱	リガク		NANOPIX NANOPIX mini	1nm	100nm	10%以内	30～60分	固・液体		なし		NANOPIX miniは卓上型
81	18	小角X線散乱	アントンパール		SAXSPoint 5.0	1	300	q-range : 0.01 nm^{-1} ～ 49..3 nm^{-1}	30~60分	5~30μL	サンプル依存		黒色試料、原液での測定可	ボタン1つで小角⇔広角を切替 濃厚試料でも原液のまま測定可能
82	19	X線回折装置	ブルカージャパン（株）		D8 ADVANCE/ D8 DISCOVER/ D8 DISCOVER plus	数nm	30nm	約0.1 nm^{-1}	濃度による 0.5h-3h	0.3ml～	あり	NIST Auコロイド溶液		GUIソフトによるIFT解析
83	19	X線回折法	アントンパール		XRDynamic 500	1	60	q-range : 0.05 nm^{-1} ～ 80nm^{-1}	30~60分	50 μL	サンプル依存		黒色試料、原液での測定可	全自動のアライメント機能大容積の真空パス
84	20	エレクトロスプレー式 エアロゾル発生器	東京 ダイレック		エレクトロスプレー model 3480	3	100			50～ 100nL/min				単分散ナノ粒子を 発生させる
85	20	エレクトロスプレー式 エアロゾル発生器	東京 ダイレック		エレクトロスプレー model 3482	2	150			0.2～ 5L/min				単分散ナノ粒子を 発生させる
86	99	レーザー光散乱法	ベックマン ・コールター		HHPC6+ （気中パーティクル）	300	10,000	6チャンネル	数秒～					
87	99	レーザー光遮断粒子計数法	ベックマン ・コールター		9703+ （液中パーティクル）	500	350,000	10 チャンネル		0.1mL				
88	99	分級・遠心分離器	日立工機		CS150FNX								堀場製作所のナノ粒子解析装置の前処理の位置づけ	
89	99	X線異物解析装置	日立ハイテクサイエンス		EA8000	20,000			3分～10分	内部異物分析				

粒径分布計測装置一覧表Ver.9（更新: 2024.12.17）

No.	分類	方式（装置）	メーカー	販売店	製品名 （型式）	最小粒径 （nm）	最大粒径 （nm）	分解能	測定時間	測定サンプル量	再現性	標準試料	その他	アピール点

分類表
装置は分級法/検出法の観点で以下の20項目に分類した。
① 超遠心沈降法／光散乱法
② 遠心沈降透過法
③ 動的光散乱法/液相
④ 静的光散乱法/気相
⑤ レーザー回折法
⑥ 画像解析法
⑦ キャピラリー式
⑧ 超音波減衰法
⑨ 誘導回折格子法
⑩ 静電分級法
⑪ エアロゾル質量分級法
⑫ ナノ粒子トラッキング法
⑬ 比表面積法
⑭ 電気抵抗法
⑮ 共振法
⑯ 電気抵抗ナノパルス法
⑰ 個数カウント式
⑱ 小角X線散乱
⑲ X線回折法
⑳ エアロゾルスプレー式エアロゾル発生器
101 その他