



比表面積測定装置

BELSORP MR1

比表面積 0.01 m²/g 以上 (N₂)
0.001 m²/g 以上 (Kr)

その1点を！より簡単に！

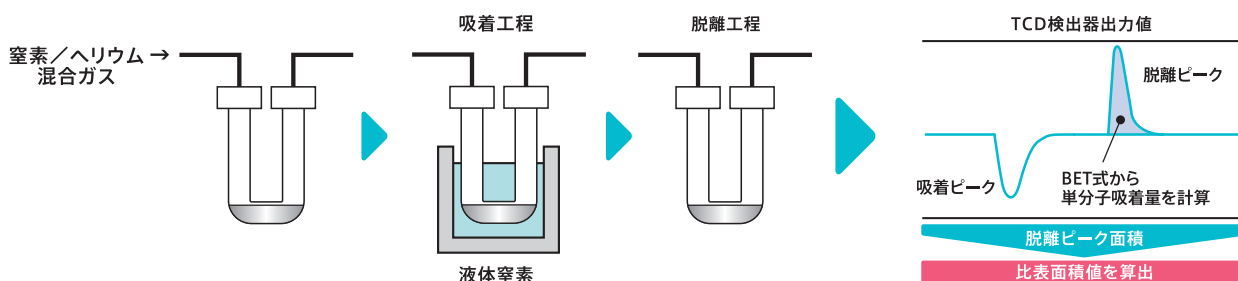
BELSORP MR1

原理 PRINCIPLE

Ⅰ 流動法を利用したBET [Brunauer-Emmett-Teller] 1点法解析による比表面積評価

流動法

流動法はヘリウム中に既知濃度の吸着質ガス（窒素等）を一定流量流しつつ試料部を液体窒素で冷却します。試料に対して窒素が吸着し、混合ガス中の窒素濃度が減少するため検出器（TCD）信号にピークが得られます。吸着が平衡に到達すると検出器信号がベースラインに復帰するので、ここで停止します。試料から窒素が脱着し、混合ガス中の窒素濃度が増加するため、検出器（TCD）信号にピークが得られます。脱離が平衡に到達すると検出器信号がベースラインに復帰します。脱離ピークの方がシャープで正確な積分に向いているため、通常は脱離ピークを計算に用います。



BET解析について（多点法と1点法）

比表面積はBET理論により吸着等温線から求めた単分子層吸着量（ V_m ）と吸着質の分子占有断面積（ σ ）から求めています。また、BETプロットで得られるC値は吸着熱を反映しており、吸着等温線の型により値が変わります。吸着等温線が低圧部で立ち上がる場合は、C値は大きく（吸着熱が大きく）なりますが、吸着等温線が低圧部で立ち上がらない（吸着量が少ない）場合は、C値は小さくなります。

- Ⅰ BET 1点法では、BET式（多点法）のC値を ∞ と仮定し、1点の測定点で比表面積を評価する簡易的な手法です。
- Ⅰ 短時間で測定できるため主に品質管理用途に使用されていますが、C値が小さいサンプルは多点法との違いが大きくなるため注意が必要です。

BET式（多点法）

BETプロットにより得られた単分子層吸着量より比表面積を求めます。

$$\frac{P}{V(P_0 - P)} = \frac{1}{CV_m} + \frac{C-1}{CV_m} \cdot \frac{P}{P_0}$$

BET式（1点法）

C値を ∞ と仮定して得られた単分子層吸着量より比表面積を求めます。

$$\frac{P}{V(P_0 - P)} = \frac{1}{V_m} \cdot \frac{P}{P_0}$$

比表面積（ S_{BET} もしくは S_1 ）は以下の式で求めることができます。
 σ : 分子断面積（ nm^2 ）

$$S_{BET} \text{ or } S_1 = \frac{V_m}{22414} \times 6.02 \times 10^{23} \times \sigma \times 10^{-18}$$

測定相対圧（ P/P_0 ）とC値の違いによる多点法と1点法のBET比表面積の比（ S_1/S_{BET} ）

C値	S_1/S_{BET}		
	$P/P_0=0.3$	$P/P_0=0.25$	$P/P_0=0.2$
10	0.811	0.769	0.714
20	0.896	0.870	0.833
50	0.955	0.943	0.926
100	0.977	0.971	0.962
200	0.988	0.985	0.980

特長 FEATURES

- 前処理と測定を同時に行い、高効率測定を実現
- BET1点法による比表面積を約15分※1（キャリブレーションを含む）で測定可能
- N₂ガスならびにKrガスを利用した比表面積評価

※1 サンプルによる

高精度測定

- 高感度の熱伝導度検出器（TCD）にAUTO ZERO機能を搭載
高精度・高感度・高再現性測定を実現
- キャリブレーションバルブを備え、簡単かつ安定した検量測定が可能
- 温度計・圧力計を搭載し、温度・圧力を自動で取り込み、
キャリブレーション補正が可能

簡単な操作性

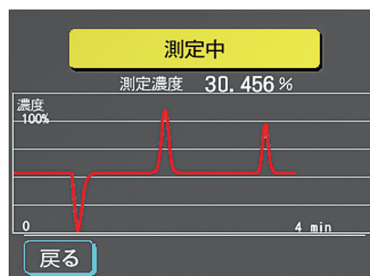
- 測定用のデュワー瓶昇降と前処理後の冷却ファンの自動制御
- タッチパネル方式で誰にでも簡単に測定が可能
- 測定結果一覧やトレンドデータをUSBメモリへ出力可能
- パソコン不要のコンパクト設計で省スペース化を実現



操作画面 OPERATION



初期画面



測定中



測定結果

測定結果の出力例

テキストファイルで出力されるためそのままレポート形式で印刷可能。
また、Microsoft Excel等の表計算ソフトで開けば表管理が可能です。

測定結果					
ALL	測定日時	ID	試料名	結果一覧	00/100
	XXXX/XX/XX XX:XX	0001	#3845	52.062 0.215	▲
	XXXX/XX/XX XX:XX	0001	#3845	51.882 0.215	▲
	XXXX/XX/XX XX:XX	0001	#3845	51.528 0.215	▼
	XXXX/XX/XX XX:XX	0001	#3845	54.475 0.215	▼
戻る		削除		USB	

測定結果詳細

RESULT HISTORY REV1.TXT - メモ帳						
ファイル(F) 編集(E) 書式(O) 表示(V) ヘルプ(H)						
----- Result History -----						
SYSTEM : BELSORP-MR1 Ver1.1.06						
SERIAL No. : 01						
No.	DATE	TIME	SampleID	SampleNAME	SSA[m²/g]	WEIGHT[g]
1	2016/12/20	13:09	1219	CB	52.35	0.1038
2	2016/12/20	11:25	1219	CB	52.63	0.1038
3	2016/12/19	15:06	1215-1	CB	52.18	0.1038

測定結果一覧

アプリケーション APPLICATIONS

BELSORPシリーズは、触媒、燃料電池、電池、繊維、高分子材料、薬品、顔料、化粧品、磁性粉、分離膜、フィルター、トナー、セメント、セラミックス、半導体材料など、さまざまな分野でご使用いただけます。



触媒



電池



製薬



化粧品



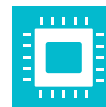
セメント



トナー



顔料



電子部品

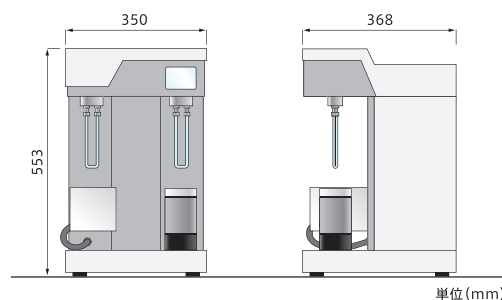


鉱物

仕様 SPECIFICATIONS

原理		流動法
測定検体数		1 検体
吸着ガス		N ₂ ・ Kr (オプション)
前処理温度		最大 400℃
検出器		半拡散型 2 素子熱伝導度検出器 (TCD) TCD温度: 25℃
吸着質N ₂	測定範囲	0.01m ² /g 以上 ※サンプルによる
	測定精度	±1.0％ 以内 (全表面積 0.3m ² 以上)
	測定時間	約15分 (キャリブレーション含)
吸着質Kr (オプション)	測定範囲	0.001m ² /g 以上 ※サンプルによる
	測定精度	±3.0％ 以内 (0.03m ² 以上)
	測定時間	約20分 (キャリブレーション含)
タッチパネル表示		日本語 / 英語
インターフェイス		RS-232Cコネクタ (※電子天秤用)
最大保存データ数		100
外部データ保存媒体		USBフラッシュドライブ
寸法		W350 × H553 × D368 mm
ガス	吸着質N ₂	吸着ガス:30％ - N ₂ /He 前処理/キャリブレーションガス:N ₂
	吸着質Kr (オプション)	吸着ガス:0.1％ - Kr/He 前処理/キャリブレーションガス:3.0％ - Kr/He
ガス導入口・導入圧		1/8” Swagelok・130～170kPa (ゲージ圧)
対応規格		CE
安全機能		過昇温検知・過昇圧検知・過負荷検知
電源	定格電圧	単相 AC100 - 240V
	電源周波数	50/60Hz
	消費電力	550W

外形寸法図



消耗品

型 式	品 名
090-20003-0-0	標準試料管 (3本/セット, φ8)
090-20004-0-0	大容量試料管 (3本/セット, φ8)
900-00064-0-0	ブナOリング (12ヶ/セット) (P8)
060-20009-0-0	試料管立て (秤量用)
090-21007-0-0	試料管立て (6本用)
090-21009-0-0	紙ロート (100本/セット)
990-00004-1-0	比表面積用基準試料カーボンブラック 0.2g
090-21012-0-0	低比表面積測定用ガラス棒 (6本/セット)



標準試料管



大容量試料管

※カタログ記載の製品 (貨物・役務) は、輸出国・用途などによっては「外国為替および外国貿易法 (外為法)」による輸出規制品等に該当する場合があります。規制品に該当する製品 (貨物・役務) の輸出に関しては、日本政府の審査を受けて許可・承認等を得る必要があります。

MICROTRAC
PARTICLE CHARACTERIZATION

マイクロトラック・レツェ社
Retsch-Allee 1-5 · 42781 Haan · Germany
Phone +49 2104 2333-300 · info@microtrac.com

マイクロトラック 社
215 Keystone Drive · PA-18936 Montgomeryville · USA
Phone 1-888-643-5880 · marketing@microtrac.com

マイクロトラック・ベル株式会社
〒559-0031 大阪市住之江区南港東8-2-52
本社・大阪営業所・大阪アプリケーションラボ・TEL: 06-6655-0362
東京営業所・東京アプリケーションラボ・TEL: 03-6457-6707
名古屋営業所・TEL: 052-288-0792

info@microtrac-bel.com · www.microtrac.com

part of **VERDER**
scientific

BELSORP MR1
製品概要・測定例動画

