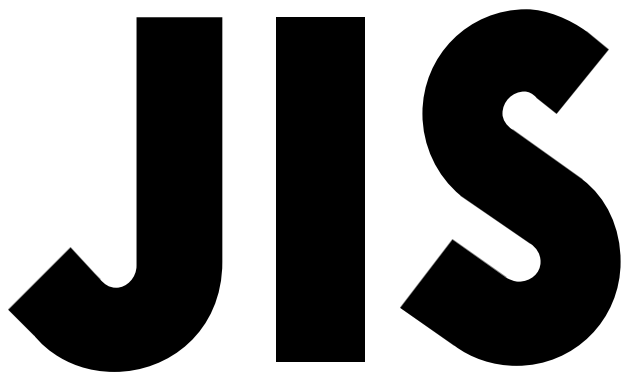




粉体（固体）の細孔径分布及び細孔特性－ ガス吸着によるナノ細孔の測定方法

JIS Z 8831 : 2024

(APPIE/JSA)

令和 6 年 3 月 21 日 制定

日本産業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

日本産業標準調査会標準第一部会 構成表

	氏名	所属
(部会長)	松 橋 隆 治	東京大学
(委員)	安 部 泉	公益社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会
	江 坂 行 弘	一般社団法人日本自動車工業会
	大 瀧 雅 寛	お茶の水女子大学
	木 村 一 弘	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	倉 片 憲 治	早稲田大学
	越 川 哲 哉	一般社団法人日本鉄鋼連盟
	是 永 敦	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	椎 名 武 夫	千葉大学
	寺 家 克 昌	一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会
	清 水 孝太郎	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社
	清 家 剛	東京大学
	高 辻 利 之	株式会社 AIST Solutions
	田 淵 一 浩	一般財団法人日本船舶技術研究協会
	千 葉 光 一	関西学院大学
	中 川 梓	一般財団法人日本規格協会
	久 田 真	東北大学
	廣 瀬 道 雄	一般社団法人日本鉄道車輛工業会
	星 川 安 之	公益財団法人共用品推進機構
	細 谷 恵	主婦連合会
	棟 近 雅 彦	早稲田大学
	村 垣 善 浩	神戸大学
	山 内 正 剛	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構
	山 田 陽 滋	豊田工業高等専門学校

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：令和 6.3.21

官 報 掲 載 日：令和 6.3.21

原 案 作 成 者：一般社団法人日本粉体工業技術協会

(〒113-0033 東京都文京区本郷 2-26-11 種苗会館ビル TEL 03-3815-3955)

一般財団法人日本規格協会

(〒108-0073 東京都港区三田 3-13-12 三田 MT ビル TEL 050-1742-6017)

審 議 部 会：日本産業標準調査会 標準第一部会 (部会長 松橋 隆治)

この規格についての意見又は質問は、上記原案作成者又は経済産業省産業技術環境局 国際標準課 (〒100-8901 東京都千代田区霞が関 1-3-1) にご連絡ください。

なお、日本産業規格は、産業標準化法の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本産業標準調査会の審議に付され、速やかに、確認、改正又は廃止されます。

目 次

	ページ
序文	1
1 適用範囲	1
2 引用規格	2
3 用語及び定義	2
4 記号	4
5 原理	5
5.1 概要	5
5.2 測定方法	10
5.3 吸着質の選択	10
6 測定手順	11
6.1 サンプルング	11
6.2 試料の前処理	11
6.3 測定	12
7 装置性能の検証	12
8 装置校正	12
9 細孔径解析	12
9.1 一般	12
9.2 細孔径解析のための古典的方法, 巨視的方法及び熱力学的方法	14
9.3 密度汎関数理論及び分子シミュレーションに基づく先進な微視的アプローチ	21
10 報告	22
附属書 A (参考) HK 法及び SF 法	24
附属書 B (参考) NLDFT 法	27
参考文献	30
附属書 JA (参考) JIS と対応国際規格との対比表	32
解 説	34

まえがき

この規格は、産業標準化法第 12 条第 1 項の規定に基づき、一般社団法人日本粉体工業技術協会（APPIE）及び一般財団法人日本規格協会（JSA）から、産業標準原案を添えて日本産業規格を制定すべきとの申出があり、日本産業標準調査会の審議を経て、経済産業大臣が制定した日本産業規格である。これによって、**JIS Z 8831-2** 及び **JIS Z 8831-3** は廃止され、この規格に置き換えられた。

この規格は、著作権法で保護対象となっている著作物である。

この規格の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。経済産業大臣及び日本産業標準調査会は、このような特許権、出願公開後の特許出願及び実用新案権に関わる確認について、責任はもたない。

粉体（固体）の細孔径分布及び細孔特性— ガス吸着によるナノ細孔の測定方法

Pore size distribution and porosity of solid materials by mercury porosimetry
and gas adsorption—Analysis of nanopores by gas adsorption

序文

この規格は、2022 年に第 2 版として発行された ISO 15901-2 を基とし、技術的内容を変更して作成した日本産業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある参考事項は、対応国際規格を変更している事項である。技術的差異の一覧表にその説明を付けて、附属書 JA に示す。

1 適用範囲

この規格は、ガスの物理吸着による細孔特性及び細孔径分布の評価方法について規定する。この方法は、制御された一定温度における圧力の関数としての、単位質量の試料に対するガス吸着量の測定に限定している[1]～[9]。物理吸着の評価に一般的に使用される吸着質ガスは、液体窒素温度（77 K）及び液体アルゴン温度（87 K）で用いられる窒素、アルゴン、クリプトン、273 K で用いられる二酸化炭素などがある。従来より、77 K での窒素吸着及び 87 K でのアルゴン吸着は、細孔径の範囲がおおよそ 0.45 nm～50 nm である細孔の評価に用いられている。しかし、温度制御及び圧力測定の進歩によって、より広範囲の細孔径を評価することも可能である。273 K～298 K における二酸化炭素吸着は、ウルトラミクロ細孔をもつ炭素材料に適用可能である。77 K 及び 87 K におけるクリプトン吸着は、小表面積材料の表面積若しくは細孔特性の測定又は薄い多孔質フィルムの分析に使用される。

注記 対応国際規格では、二酸化炭素の吸着温度が 273 K～293 K と記載しているが、近年では 298 K で測定する例も多い。よって、この規格では 273 K～298 K とした。

この規格で規定する方法は、広範囲の多孔性材料（細孔をもつ材料）に適する。この規格は、およそ 0.4 nm～100 nm の細孔径分布の測定を取り扱う。表面積の測定法は、JIS Z 8830 に規定されている。ガス吸着量を測定するための手順は、二つのグループに分けられる。

- 気相から除去されたガス量の測定によるもの（すなわち、容量法）。
- 吸着材によるガスの取り込み量の測定を主とするもの [すなわち、質量法（重量法ともいう。）による質量増加の直接測定]。

実際には、静的又は動的な手法が、吸着ガス量の決定に用いられる。しかし、細孔容積及び細孔径を求めるために低温（すなわち、窒素及びアルゴンの沸点である 77 K 及び 87 K）で窒素、アルゴン及びクリプトンの物理吸着測定を行う場合、一般的に最適と考えられるのは、静的な容量法（定容量法）である。この規格では容量法だけを取り扱う。