

JIS

表面化学分析－走査型プローブ顕微鏡－ カンチレバーの垂直ばね定数の決定方法

JIS K 0182 : 2023

(ISO 11775 : 2015)

(JSCA/JSA)

令和 5 年 4 月 20 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
	大 瀧 雅 寛	お茶の水女子大学
	奥 野 麻衣子	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社
	木 村 一 弘	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	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 家 剛	東京大学
	高 辻 利 之	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	千 葉 光 一	関西学院大学
	寺 澤 富 雄	一般社団法人日本鉄鋼連盟
	渡 田 滋 彦	一般財団法人日本船舶技術研究協会
	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
	藤 本 浩 志	早稲田大学
	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
	和 迺 健 二	一般社団法人日本自動車工業会

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：令和 5.4.20

官 報 掲 載 日：令和 5.4.20

原 案 作 成 者：一般社団法人表面化学分析技術国際標準化委員会

(〒305-0051 茨城県つくば市二の宮 1-2-3 ベルコムつくばビル TEL 029-893-5371)

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 記号及び略語	2
5 一般情報	5
5.1 背景情報	5
5.2 AFM カンチレバーの垂直ばね定数 (k_z) の決定方法	5
6 垂直ばね定数 (k_z) を決定するための寸法測定による方法	6
6.1 一般	6
6.2 3次元幾何情報を必要とする式を使用した垂直ばね定数 (k_z)	6
6.3 短冊形探針先端無しカンチレバーの平面図寸法及び共振周波数による 垂直ばね定数 (k_z) の決定	10
7 垂直ばね定数 (k_z) を決定するための静的試験方法	12
7.1 一般	12
7.2 参照カンチレバーによる静的試験方法	12
7.3 ナノインデントを用いた静的試験方法	15
7.4 測定方法	18
8 垂直ばね定数 (k_z) を決定するための動的試験方法	19
8.1 一般	19
8.2 AFM を用いた熱振動を利用した動的試験方法	19
附属書 A (参考) AFM カンチレバーの試験所間及び試験所内比較	22
参考文献	25
解 説	26

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、一般社団法人表面化学分析技術国際標準化委員会（JSCA）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。

表面化学分析—走査型プローブ顕微鏡— カンチレバーの垂直ばね定数の決定方法

Surface chemical analysis—Scanning-probe microscopy— Determination of cantilever normal spring constants

序文

この規格は、2015年に第1版として発行されたISO 11775を基に、技術的内容及び構成を変更することなく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、対応国際規格にはない事項である。

原子間力顕微鏡 (AFM) は、走査型プローブ顕微鏡 (SPM) の一種で、試料表面上で探針を機械的に走査し、適切なカンチレバーに取り付けた原子間力を検知する鋭い探針の偏位をモニターすることで表面画像を得る。AFMは、動作モード及び先端の特性に応じて、表面形状並びに表面の機械的、化学的及び電磁気的な情報を、提供することが可能である。たんぱく質及びその他の分子の結合力の測定から、有機物及びポリマーのような材料の表面での弾性係数の決定まで、様々な応用分野で正確な力の測定が必要とされている。このような力測定には、AFMカンチレバーの垂直ばね定数 k_z の値が必要である。製造業者の k_z の公称値は、最大で3倍の誤差があることが分かっているため、 k_z を校正する実用的な方法が求められている。

この規格では、AFMカンチレバーの垂直ばね定数を決定するための三つのカテゴリの中で、最も簡単な方法のうち五つを記載する。その方法は、寸法測定、静的試験及び動的試験の三つのカテゴリのうちの一つである。選択される方法は、分析者にとっての目的及び利便性に依存する。文献には、他の多くの方法も記載されている。

1 適用範囲

この規格は、AFMカンチレバーの垂直ばね定数を5%~10%の精度で決定するための五つの方法について規定する。各方法は、寸法測定による方法、静的試験による方法及び動的試験による方法の三つのカテゴリのうちの一つである。いずれの方法を選択するかは、分析者の目的、利便性及び利用可能な機器に依存する。5%~10%よりも優れた精度を得るためには、この規格に記載していない、より高度な方法を必要とする。

注記 この規格の対応国際規格及びその対応の程度を表す記号を、次に示す。

ISO 11775:2015, Surface chemical analysis—Scanning-probe microscopy—Determination of cantilever normal spring constants (IDT)

なお、対応の程度を表す記号“IDT”は、ISO/IEC Guide 21-1に基づき、“一致している”ことを示す。