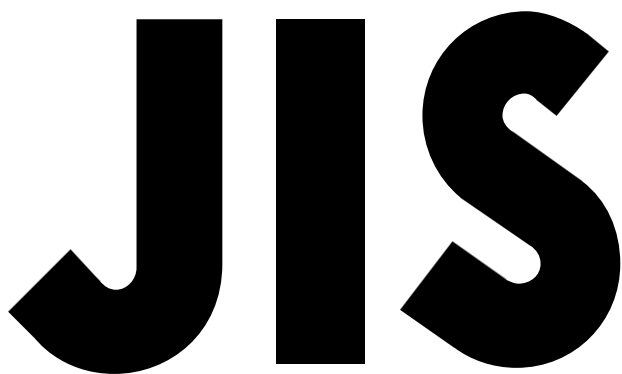




表面化学分析－走査型プローブ顕微鏡
(SPM) を用いた幾何学量の測定：
測定系の校正方法

JIS K 0159 : 2021

(ISO 11952 : 2019)

(JSCA/JSA)

令和 3 年 11 月 22 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)	酒 井 信 介	横浜国立大学
(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
	市 川 直 樹	国立研究開発法人産業技術総合研究所
	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
	木 村 たま代	主婦連合会
	佐 伯 誠 治	元一般財団法人日本船舶技術研究協会
	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
	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
	中 川 梓	一般財団法人日本規格協会
	奈 良 広 一	長野計器株式会社
	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
	松 橋 隆 治	東京大学
	棟 近 雅 彦	早稲田大学
	村 垣 善 浩	東京女子医科大学
	山 内 正 剛	国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構放射線 医学総合研究所
	山 田 陽 滋	名古屋大学
	和 辻 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 3.11.22

官 報 掲 載 日：令和 3.11.22

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 酒井 信介)

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	3
2 引用規格	4
3 用語及び定義	4
4 記号	5
5 SPM の特性	6
5.1 SPM の構成要素	6
5.2 SPM の計測カテゴリ	7
5.3 SPM のブロック図	8
5.4 校正間隔	9
6 測定システムの予備的特性評価	10
6.1 機器特性の概要及び調査すべき影響因子	10
6.2 測定系への介入後の待ち時間（機器設置，固有效果，運転実施，ウォームアップ，探針又は 試料交換など）	12
6.3 外的影響	12
6.4 要約	13
7 走査軸の校正	13
7.1 一般	13
7.2 測定標準	14
7.3 x 軸及び y 軸の xy スキャナガイダンス偏差 (xtz , ytz)	15
7.4 x 軸, y 軸 (C_x , C_y), κ (矩) 形度 (ϕ_{xy}) の校正及び偏差 (xtx , yty , ywx) の決定	18
7.5 z 軸 C_z , ϕ_{xz} , 及び ϕ_{yz} の校正, 偏差 ztz , zwx , 及び zwy の決定	25
7.6 代替及び拡張校正用の 3D 測定標準	34
8 校正結果の報告	38
8.1 一般	38
8.2 使用装置	38
8.3 周囲の条件に関する記載	38
8.4 箇条 6 の予備的特性評価	38
8.5 箇条 7 の校正—測定標準, 走査範囲及び走査速度の詳細	39
8.6 詳細な記載	39
9 測定の不確かさ	39
9.1 一般	39
9.2 垂直測定量（高さ及び深さ）	39
10 結果報告書（様式）	40
附属書 A（参考）トポグラフィ画像における外乱影響の重複像の事例	42

	ページ
附属書 B (参考) 音響的調査：防音フードの効果	43
附属書 C (参考) 防音フード及び測定キャビンの断熱効果	45
附属書 D (参考) 記録されたトポグラフィ像における汚染の取扱い	47
附属書 E (参考) 段差高さ決定：ヒストグラム法と ISO 5436-1 法との比較	48
附属書 F (規定) 水平方向測定量（ピッチ，位置，直径）の測定の不確かさ	50
解 説	58

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。

白 紙

表面化学分析—走査型プローブ顕微鏡（SPM）を用いた幾何学量の測定：測定系の校正方法

Surface chemical analysis—Scanning-probe microscopy—Determination of geometric quantities using SPM: Calibration of measuring systems

序文

この規格は、2019 年に第 2 版として発行された **ISO 11952** 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。

工業プロセスにおけるナノテクノロジーの多くの多様な用途の急速な進歩とともに、半導体製造における微細化の進歩は、マイクロメートル及びサブミクロンレンジにおける信頼性のある同等の定量的寸法測定を必要とする[9]。現在、ナノメートル領域以下の測定分解能がしばしば必要とされている。従来の光学的若しくは触針式の測定方法又は座標測定システムは、このレベルの分解能を提供することが不可能である。

このため、定量測定機器として走査型プローブ顕微鏡（SPM）の採用が増えている。それらの使用は、もはや研究及び開発だけに限定されず、工業生産及び検査を含むように拡張されている。

このカテゴリの測定機器については、例えば、触針式表面粗さ測定器（**ISO 12179** を参照）で既に確立されているように、標準化された校正手順を開発する必要がある。実施すべき SPM の効率的で信頼性のある校正を行うためには、使用する測定標準の特性を文書化し、校正で考慮する必要がある（**図 1** 参照）。同時に、校正のための手順が明確に定義されるのがよい。

この前提条件が満たされる場合にだけ、幾何学的量のトレーサブルな測定を実行することが可能である。