

JIS

表面化学分析—二次イオン質量分析法— デルタ多層標準物質を用いたシリコンの 深さ校正方法

JIS K 0156 : 2018

(ISO 23812 : 2009)

(JSCA/JSA)

平成 30 年 8 月 20 日 制定

日本工業標準調査会 審議

(日本規格協会 発行)

日本工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)	伊 藤 弘	国立研究開発法人建築研究所
	宇 治 公 隆	首都大学東京 (公益社団法人土木学会)
	大 石 美奈子	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 田 慶一郎	一般社団法人日本建材・住宅設備産業協会
	奥 野 麻衣子	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社
	金 丸 淳 子	公益財団法人共用品推進機構
	鎌 田 実	東京大学
	河 村 真紀子	主婦連合会
	佐 伯 洋	一般社団法人日本鉄道車輛工業会
	椎 名 武 夫	千葉大学
	高 田 祥 三	早稲田大学
	高 増 潔	東京大学
	千 葉 光 一	関西学院大学
	長 井 寿	国立研究開発法人物質・材料研究機構
	長 田 三 紀	全国地域婦人団体連絡協議会
	中 村 一	一般社団法人日本鉄鋼連盟
	奈 良 広 一	独立行政法人製品評価技術基盤機構
	西 江 勇 二	一般財団法人研友社
	福 田 泰 和	一般財団法人日本規格協会
	楨 徹 雄	東京都市大学
	三 谷 泰 久	一般財団法人日本船舶技術研究協会
	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
	和 迹 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：平成 30.8.20

官 報 公 示：平成 30.8.20

原 案 作 成 者：表面化学分析技術国際標準化委員会

(〒305-0047 茨城県つくば市千現 1-2-1 国立研究開発法人物質・材料研究機構内 TEL 029-859-2740)

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 03-4231-8530)

審 議 部 会：日本工業標準調査会 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、日本工業規格は、工業標準化法第 15 条の規定によって、少なくとも 5 年を経過する日までに日本工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 デルタ多層標準物質に対する要求事項	3
6 測定手順	4
7 校正手順	4
7.1 校正の原理	4
7.2 標準物質によるスパッタリング率の決定方法	5
7.3 分析試料の深さ軸校正	7
7.4 校正深さの標準不確かさ	8
8 結果の表現	9
8.1 標準物質で用いたスパッタリング条件での校正	9
8.2 標準物質で用いたスパッタリング率と異なる条件での校正	9
8.3 濃度校正	9
9 分析結果の報告	9
附属書 A (参考) シリコン中における酸素イオンの投影飛程	10
附属書 B (参考) アトミックミキシングによるピークシフトの見積り	11
附属書 C (参考) ピークの重なり起因するピークシフトの見積り	14
附属書 D (参考) 不確かさの導出方法	16
解 説	19

まえがき

この規格は、工業標準化法第 12 条第 1 項の規定に基づき、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、工業標準原案を具して日本工業規格を制定すべきとの申出があり、日本工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工業規格である。

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工業標準調査会は、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—二次イオン質量分析法— デルタ多層標準物質を用いたシリコンの深さ校正方法

Surface chemical analysis—Secondary-ion mass spectrometry—Method for
depth calibration for silicon using multiple delta-layer reference materials

序文

この規格は、2009年に第1版として発行されたISO 23812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工業規格である。

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。

二次イオン質量分析法 (SIMS) は、シリコン中のドーパントに対する深さ方向分布測定の有効な手段である。しかしながら、表面近傍の領域 (50 nm 未満) では、二次イオン収率及びスパッタリング率の遷移的な挙動が深さ方向分布の形状に著しく影響する[1]。このため、真の深さ方向分布を得ることが困難である。これは、一次イオン種である酸素イオン又はセシウムイオンが試料表面に注入されて蓄積することによって生じるものであり、ここで一次イオン種の蓄積は二次イオン収率を増加させるためには不可欠である。初期表面では、一次イオン種の濃度が低い状態で試料物質のスパッタリングが起こるのに対し、スパッタリングの進行とともに、一次イオン種は表面に取り込まれて試料物質とともにスパッタされるので、スパッタリング率が変化する。この非定常領域でのスパッタリング率の変化の結果、均一なスパッタリング率を用いて深さ校正を行うと、浅い SIMS 深さ方向分布に著しいシフトが生じる。

このような浅い領域での深さの校正には、上記の深さ方向分布のシフト量を正確に評価することが不可欠である。この規格は、非定常領域を超えた表面近傍の領域における深さスケールの標準物質としてデルタ多層を用い、深さスケールを校正するための手順を規定している。

この規格は、JIS K 0169 とは適用範囲が異なる。JIS K 0169 は、デルタ多層標準物質を用いて SIMS 深さ方向分布分析における深さ方向分解能パラメータを推定する方法を規定しているのに対し、この規格は浅い領域での深さスケールの校正方法を規定している。

1 適用範囲

1.1 この規格は、デルタ多層標準物質を用いた、50 nm 未満の浅い領域でのシリコンの SIMS 深さ方向分布分析における深さスケールの校正方法について規定する。

1.2 この規格は、スパッタリング率が定常状態に達しない表面の遷移領域には適用できない。

1.3 この規格は、単結晶シリコン、多結晶シリコン及び非晶質シリコンに適用できる。

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 23812:2009, Surface chemical analysis—Secondary-ion mass spectrometry—Method for depth calibration for silicon using multiple delta-layer reference materials (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