



表面化学分析－全反射蛍光 X 線分析法
(TXRF) によるシリコンウェーハ
表面汚染元素の定量方法

JIS K 0148 : 2005

(ISO 14706 : 2000)

(OSTEC/JSA)

平成 17 年 3 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部会 基本技術専門委員会 構成表

	氏名	所属
(委員長)	今 井 秀 孝	独立行政法人産業技術総合研究所
(委員)	大 井 みさほ	東京学芸大学名誉教授
	尾 島 善 一	東京理科大学
	加 藤 久 明	日本デザイン学会
	小松原 仁	財団法人日本色彩研究所
	近 藤 良太郎	社団法人日本電機工業会
	橘 秀 樹	東京大学
	田 森 行 男	財団法人日本品質保証機構
	徳 岡 直 静	慶應義塾大学
	八 木 隆 義	社団法人日本鉄鋼連盟
	八 田 勲	財団法人日本規格協会
	藤 咲 浩 二	社団法人日本産業機械工業会

主 務 大 臣：経済産業大臣 制定：平成 17.3.20

官 報 公 示：平成 17.3.22

原 案 作 成 者：財団法人大阪科学技術センター附属ニューマテリアルセンター
(〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町 1-8-4 TEL 06-6443-5326)
財団法人日本規格協会

(〒107-8440 東京都港区赤坂 4-1-24 TEL 03-5770-1573)

審 議 部 会：日本工業標準調査会 標準部会 (部会長 二瓶 好正)

審議専門委員会：基本技術専門委員会 (委員長 今井 秀孝)

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 基準認証ユニット産業基盤標準化推進室 (〒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。

表面化学分析－全反射蛍光X線分析法
(TXRF) によるシリコンウェーハ
表面汚染元素の定量方法

正 誤 票

区分	位 置	誤	正
本体	附属書 B B.1	$(\mu/\rho)_{M,\lambda_p}$: 試料 M に入射する X 線の質量吸収係数 [2] γ_A : 元素 A の当該殻の吸収端におけるジャンプ比 [2] ω_A : 元素 A の当該殻の蛍光収率 [2, 3, 4] g_L : 測定されたスペクトル L の相対遷移確率 [5]	$(\mu/\rho)_{M,\lambda_p}$: 試料 M に入射する X 線の質量吸収係数 [1] γ_A : 元素 A の当該殻の吸収端におけるジャンプ比 [1] ω_A : 元素 A の当該殻の蛍光収率 [1, 2, 3] g_L : 測定されたスペクトル L の相対遷移確率 [4]
	附属書 E E.2	フィルム状汚染のアングルスキャン [6,15]	フィルム状汚染のアングルスキャン [5,14]
	E.3	粒子状汚染のアングルスキャン [12]	粒子状汚染のアングルスキャン [11]

平成 17 年 10 月 3 日作成

白 紙

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、財団法人大阪科学技術センター附属ニューマテリアルセンター(OSTEC)/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。

制定に当たっては、日本工業規格と国際規格との対比、国際規格に一致した日本工業規格の作成及び日本工業規格を基礎にした国際規格原案の提案を容易にするために、**ISO 14706:2000**, Surface chemical analysis—Determination of surface elemental contamination on silicon wafers by total-reflection X-ray fluorescence (TXRF) spectroscopy を基礎として用いた。

この規格の一部が、技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願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、このような技術的性質をもつ特許権、出願公開後の特許出願、実用新案権、又は出願公開後の実用新案登録出願にかかわる確認について、責任はもたない。

JIS K 0148 には、次に示す附属書がある。

- 附属書 A (参考) 参照試料群
- 附属書 B (参考) 相対感度係数
- 附属書 C (参考) 参照試料群の調製 [5]
- 附属書 D (参考) VPD-TXRF 法
- 附属書 E (参考) 視射角設定
- 附属書 F (参考) 国際共同試験結果

目 次

	ページ
序文.....	1
1. 適用範囲.....	1
2. 引用規格.....	2
3. 定義.....	2
3.1 全反射.....	2
3.2 視射角.....	2
3.3 臨界角.....	2
3.4 VPD-TXRF 法.....	2
3.5 擬似ピーク.....	2
4. 略語.....	2
5. 原理.....	3
6. 装置.....	3
7. 試料の調製環境及び測定環境.....	3
8. 校正用参照試料群.....	3
9. 安全.....	4
10. 測定方法.....	4
10.1 測定準備.....	4
10.2 検量線の作成.....	4
10.3 試験試料の測定.....	5
11. 結果の表示.....	5
11.1 計算方法.....	5
11.2 ブランクの補正.....	6
12. 精度.....	6
13. 試験報告書.....	6
附属書 A (参考) 参照試料群.....	7
附属書 B (参考) 相対感度係数.....	8
附属書 C (参考) 参照試料群の調製 [5].....	11
附属書 D (参考) VPD-TXRF 法.....	14
附属書 E (参考) 視射角設定.....	16
附属書 F (参考) 国際共同試験結果.....	19
解 説.....	22

表面化学分析—全反射蛍光 X 線分析法 (TXRF) によるシリコンウェーハ表面汚染元素の定量方法

Surface chemical analysis—Determination of surface elemental contamination on silicon wafers by total-reflection X-ray fluorescence (TXRF) spectroscopy

序文 この規格は、2000 年に第 1 版として発行された **ISO 14706**, Surface chemical analysis—Determination of surface elemental contamination on silicon wafers by total-reflection X-ray fluorescence (TXRF) spectroscopy を翻訳し、技術的内容及び規格票の様式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”は、原国際規格にはない事項である。

また、まえがき、目次、本体及び附属書の用語並びに文章の後の [] 内の数字は、参考文献番号を示す。

ISO 14706 は、**ASTM F 1526**, **SEMI 規格 M33** 及び半導体基盤技術研究会の **UCS** (Ultra Clean Society) 規格の既存 3 規格を基に、シリコンウェーハ表面の汚染元素を測定する方法を定めたものである。

全反射蛍光 X 線分析法 (TXRF) で定量分析を行うには、標準物質を必要とする。しかし、 10^{10} atoms/cm² という低い表面原子濃度の認証標準物質は存在しない。たとえそのような認証標準物質を用いることができたとしても、分析環境、試料保存環境などで汚染され、その寿命は短いものになってしまう。

したがって、TXRF 用の標準物質は、分析を行う適切な機関で調製され、分析、値付けされなければならない。このため二つの規格が必要となる。一つは TXRF による測定手順に関するものであり、もう一つは標準物質の調製に関するものである。この規格は、前者に関するものである。

1. 適用範囲 この規格は、シリコン鏡面ウェーハ又はエピタキシャルウェーハの表面原子濃度を、全反射蛍光 X 線分析法 (TXRF) によって定量する方法について規定する。

この方法は、次の元素分析に適用する。

- 原子番号が 16 (S) から 92 (U) までの元素
- 表面原子濃度が 1×10^{10} atoms/cm² から 1×10^{14} atoms/cm² までの汚染元素
- VPD 試料前処理法を用いる場合は、表面原子濃度が 5×10^8 atoms/cm² から 5×10^{12} atoms/cm² までの汚染元素

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を表す記号は、**ISO/IEC Guide 21** に基づき、IDT (一致している)、MOD (修正している)、NEQ (同等でない) とする。

ISO 14706:2000, Surface chemical analysis—Determination of surface elemental contamination on silicon wafers by total-reflection X-ray fluorescence (TXRF) spectroscopy (IDT)