

●石英ガラス部材中の金属不純物分析法

TN334

Chemical Analysis of Metallic Impurities in Fused Silica Materials

[概要]

半導体製造プロセスにおける、洗浄、酸化・拡散工程、CVD 工程等で石英ガラスが多用されており、半導体デバイスの高集積化に伴い、石英ガラスの高純度化が求められています。当社では石英ガラス部材の平面方向および深さ方向の領域をコントロールした高感度金属不純物分析を実施可能です。

また、大型試料（石英ボート・石英るつぼなど）の分析にも対応できる清浄な環境設備を備えております。

[手法]

1. 前処理

評価目的に応じて、試料の平面方向範囲および深さ方向領域のエッチングコントロールが可能です。

（例）平面方向部分エッチング（10 mmΦ、20 mmΦ、30 mmΦ等）

深さ方向エッチング：最表面領域、表層数 μm （0~1 μm 、1~2 μm 、2~3 μm 等の多段階）、バルク分析等

2. 測定方法

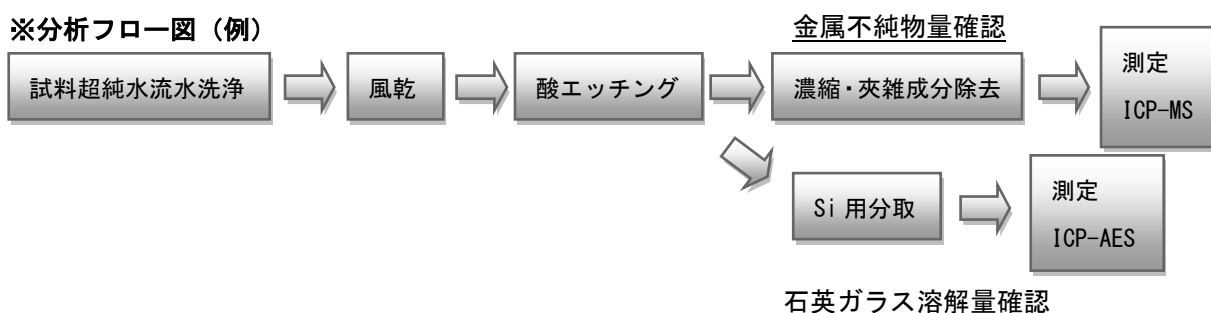
誘導結合プラズマ質量分析法（ICP-MS）・・・金属不純物量を定量する。

誘導結合プラズマ発光分光分析法（ICP-AES）・・・Si 量を測定し石英ガラス溶解量を定量する。

3. 汚染防止対策

当社では汚染防止のため、前処理から定量までの分析にかかわるすべての操作を清浄度の高いクリーンルーム内で行っております。また、使用する器具・試薬・環境・操作にわたり全ての汚染防止対策を図るなど、細心の注意を払っております。

※分析フロー図（例）



4. 分析結果の算出（例）

分析面の面積に対する単位面積当りの金属不純物量（ ng/cm^2 ）

エッチングされた SiO_2 量に対する金属不純物濃度（ ng/g ）

金属不純物の絶対量（ $\text{ng}/\text{sampled surface}$ ）

5. 定量下限（例）

石英ガラス部材、表層 1 μm 中の金属不純物分析の定量下限の例を Table 1 および Table 2 に示します。

Table 1 Example Values of Lower Limit of Determination for 1 μm Depth from Single Side Surface of 300 mm Quarts Glass Wafer Omitting 5 mm Outer Circumference (Sampled Area: 660 cm^2)

Analyte	Atoms Per Unit Area ($\times 10^8$ atoms/ cm^2)	Detected Amount (ng/sampled surface)	Concentration (ng/g)
Na	7.9	0.02	0.1
Al	6.8	0.02	0.1
K	4.7	0.02	0.1
Ca	4.6	0.02	0.1
Ti	7.6	0.04	0.3
Fe	3.3	0.02	0.1
Zn	2.8	0.02	0.1
Ce	1.3	0.02	0.1

Table 2 Example Values of Lower Limit of Determination for 1 μm Depth from Total Surface of Quarts Glass Piece (50 mm x 50 mm piece)

Analyte	Detected Amount (ng/sampled surface)	Concentration (ng/g)
Na	0.02	2
Mg	0.02	2
Al	0.02	2
K	0.02	2
Ca	0.02	2
Fe	0.02	2
Cu	0.02	2

[キーワード]

基板、純度、含有、元素