

TXRF SERIES V310/310Fab

全反射蛍光X線分析装置
Total Reflection X-ray Fluorescence Spectrometer



量産プロセスと次世代チップへの貢献

10⁷ atoms/cm² レベルの金属汚染モニター

世界で初めて VPD 装置を組み込むことにより、比類なき高感度を実現。

10⁷ atoms/cm²レベルの分析を現実のものとなりました。

前処理から測定までの全自動化をはかりメンテナンスを省力化。

ウェーハ汚染分析に高い評価をいただいているリガクのX線テクノロジー、

豊富なアプリケーションの蓄積・ノウハウが、お客様の視点で活かされています。

—— TXRFシリーズは次世代プロセスQCに貢献します。



TXRF-V310

VPDインテグレートモデル全反射蛍光X線分析装置

TXRF V310

世界で初めて VPD 処理装置を組み込んだ TXRF 分析装置 (特許取得済)。軽元素から重元素まで、種々の分析ニーズに対応します。

全反射蛍光X線分析装置

TXRF BIOFab

TXRF によるマッピング分析重視、前処理 (VPD 処理) 不要のお客様に対応。300 mmFab (自動化ライン) に適合した装置です (TXRF-V310 へのグレードアップ可能)。

多彩な新機能が先端プロセスの歩留改善に貢献

機能

ウェーハ面内の高速マッピング (Sweeping-TXRF)

- ウェーハ面内の表面汚染を高速でスクリーニング・マッピング。
- 5×10^{10} atoms/cm² レベルの面内汚染が、わずか35分で検出可能。(300 mmウェーハ測定時)

ウェーハエッジ部の高精度汚染測定 (Zero-E.E. TXRF)

- エッジエクスクルージョン0 mmでウェーハエッジ部の高感度非破壊汚染測定が可能。
- エッジ近傍にある金属汚染を確実に検出。

ウェーハ裏面の自動測定 (BAC-TXRF)

- 反転ロボットアームにより300 mm ウェーハの裏面自動測定が可能。
- 300 mm ウェーハの片面面内と裏面エッジ領域を一枚のウェーハで評価可能。
- ZEE-TXRFと組み合わせれば、ウェーハ各部の汚染分析が可能。ウェーハの包括的評価を実現。

オンライン (GEM300) 対応

- 300 mm Fab CIM/FA にフレキシブルに対応。

X線源・検出器

軽元素 (Na, Al) ~ 重元素まで分析可能

ターゲット回転式開放型X線管による強力X線により、Na, Alの軽元素・遷移金属・重元素を高感度に分析可能。

液体窒素不要の検出器 (Silicon Drift Detector)

SDD (Silicon Drift Detector) の採用により、高分解能と高効率率を実現。

汚染分析ニーズ

超高感度分析を行う

組込型 VPD 装置搭載—— Na~Uまで超微量分析

- インラインで汚染モニターとして活躍。
- 遷移金属で 1×10^7 atoms/cm² の検出が可能。(500秒測定時)

点滴サーチ機能搭載

- 乾燥痕位置をすばやく正確にサーチし測定。

汚染元素の分布状態を知る

ウェーハ面内高速マッピング汚染分析

- 300 mmウェーハ面内汚染測定を35分で完了。
- 汚染分布が元素毎、重ね合わせ表示で一目瞭然。
- ウェーハ面内の平均汚染濃度も算出。
- ウェーハ面内スクリーニングを行い、汚染箇所の局所精密分析を完全自動実行。

決まったサイトをルーチン分析で管理する

測定座標指定のダイレクトTXRF分析

- ウェーハ面内で回折線や高次線の妨害なしで、任意のサイトで正しい汚染量を出力。
- 遷移金属で 1×10^9 atoms/cm² の検出が可能。(500秒測定時)
- 高出力ターゲット回転式開放型X線管で、封入型X線管の3倍のスループットを実現。
- 複数X線管の切り替えなしに、軽元素・遷移金属・重金属までシームレスに分析。

VPD処理とTXRF測定を完全自動・一体化

Na, Mg, Al ~ Uまで極低濃度汚染を高精度で検出

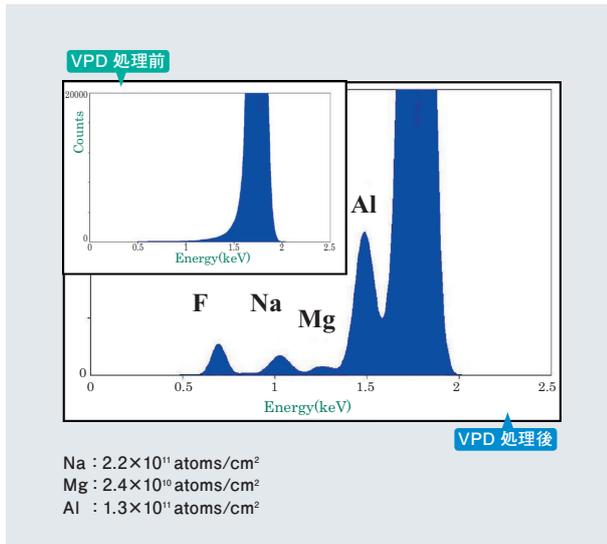
10⁷ atoms/cm²レベルの微量汚染分析が可能です。VPD前処理装置に完全インテグレート。操作は完全自動化されています。

検出限界の比較 (300 mmウェーハでの値) 測定時間: 1000 秒 単位: atoms/cm²

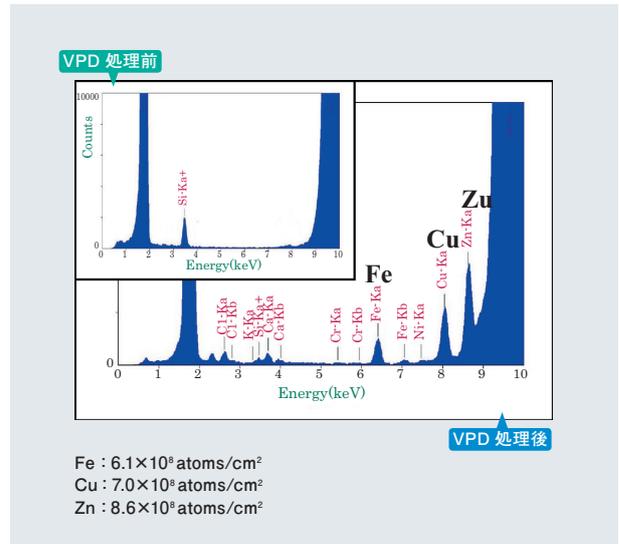
| 元素 | Na | Al | Fe | Ni | Cu |
|--------|------------------------|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| V310 | 2.0×10 ⁹ | 1.0×10 ⁹ | 1.0×10 ⁷ | 1.0×10 ⁷ | 1.0×10 ⁷ |
| 310Fab | 2.5×10 ¹¹ * | 2.5×10 ¹¹ * | 1.0×10 ⁹ | 1.0×10 ⁹ | 1.5×10 ⁹ |

* フィルム状汚染の場合

ゲート酸化膜 軽元素 測定例

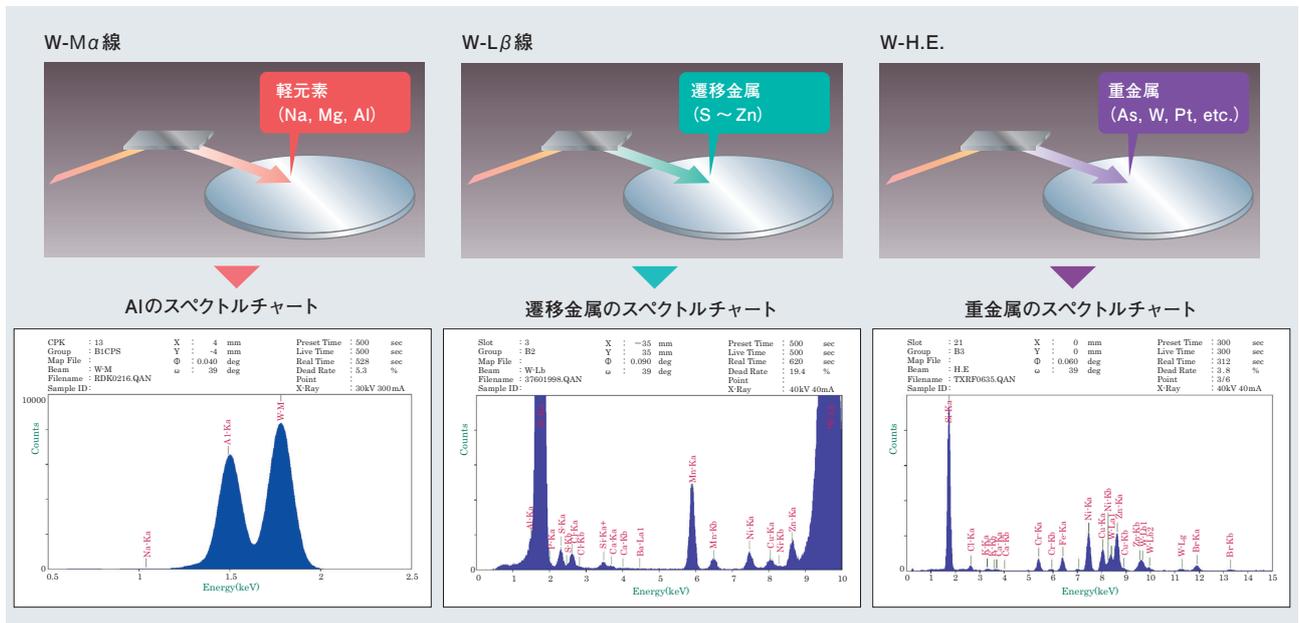


ゲート酸化膜 遷移金属 測定例



広い分析元素範囲、高い微量分析性能——1ターゲット3ビーム方式

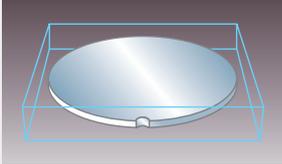
リガク独自の1ターゲット3結晶交換方式モノクロメーターの採用により、1つのX線管で¹¹Na～⁹²Uの分析ができます。結晶の切り換えは、プログラム方式で自動的に行えるため、迅速で再現性に優れています。



世界初、唯一のVPD組込型TXRF

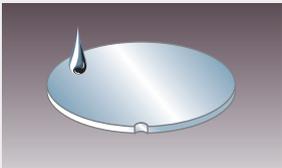
組込型ならではの簡易オペレーションで最先端生産ラインの汚染管理に貢献

気相分解



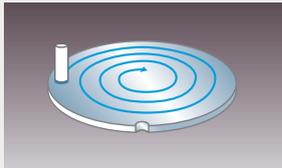
ウェーハ表面の酸化膜をフッ酸蒸気で分解。

回収



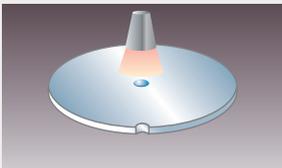
酸化膜分解後回収液をウェーハ表面に滴下。

回収



ノズル先端で液滴を保持しながら不純物を回収。

乾燥



ウェーハ中心の回収液を加熱乾燥。

回収液容器



多摩化学工業(株)製ウェーハ表面スキャンソリューション「TAMAPURE-AA SSX」「TAMAPURE-AA SSR」「TAMAPURE-AA-SSTX」に対応。

回収・乾燥室



回収液ノズルの形状は、リガク独自の工夫で、液滴を逃すことはありません。また、回収後ノズルは自動洗浄し、次の処理に備えます。

フロントエンドモジュール



TXRF測定とVPD処理を平行で行うため、タイムロスがなくスループットの向上に貢献します。

SEMI 安全規格に適合

- S2 安全ガイドライン
- S8 人間工学的ガイドライン

液滴回収可能 (オプション)

- ICP-MS、AA等、分析用液滴回収機能対応。

回収液 2液対応 (オプション)

- 2種類の回収液を切り替え可能。

親水性基板対応 (オプション)

- 専用ノズルの採用により、ラフネスの大きな基板、有機膜付き基板、SiC基板のような親水性基板の汚染回収を実現。



専用ノズル

安全性とメンテナンス性を考慮した設計思想

- フッ酸容器のN₂バブリングでフッ化水素を気相分解室に導入。
- 気相分解用フッ酸容器はクイックコネクターで簡単に取り外し可能。
- 回収液ノズルの自動洗浄機能付き。
- VPDユニット内部のフッ化水素濃度は、モニターで常時監視。
- 各種誤動作防止センサーを装備。

部分回収可能 (オプション)

- r、θで指定する任意の部分を回収可能。
- ベベル回収も可能。

VPD 試料の高精度分析に要求される機能とツールを搭載

点滴サーチ機能搭載

- すばやく正確に乾燥痕位置をサーチし測定。

ステージ上での試料アライメント機能

- 出し入れしても正確な座標で測定が可能。

妨害X線を除去するXYθ駆動ステージ

- 基板からの回折線・散乱線を抑え、高精度微量分析が可能。

自由度の高い気相分解・回収・乾燥レシピ

- それぞれの試料に応じた最適の条件で自動処理が可能。

ウェーハ面内高速マッピング汚染分析

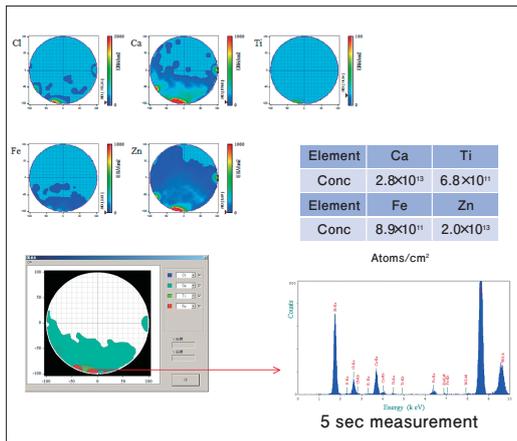
Sweeping-TXRF

高信頼性ターゲット回転式開放型X線管+Sweeping機能が、
低濃度までの高速汚染分布分析を実現

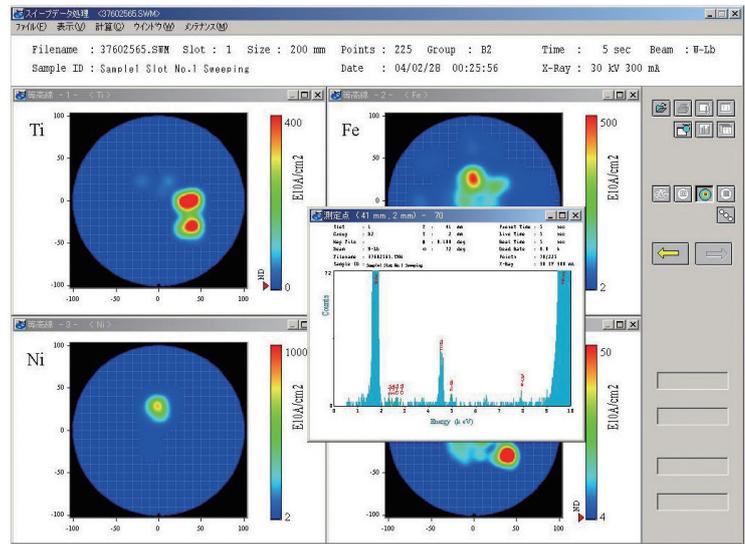
- 5×10^{10} atoms/cm²の汚染管理が35分で可能 (300 mm ウェーハ測定時)。
- ウェーハ面内の汚染箇所と平均汚染量を出力。
- ウェーハ面内をスクリーニングし、汚染箇所を特定。
- 元素別・濃度別で、特定した汚染箇所を完全自動で精密汚染分析を実行。
- 汚染元素と濃度・汚染分布情報により汚染源の特定が容易。

測定結果は目的に応じて自在に表現可能

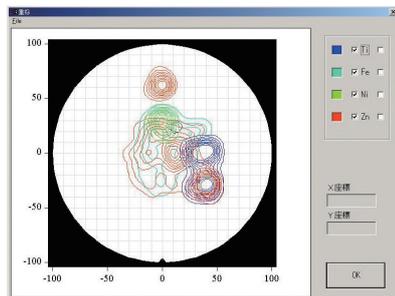
5 sec./point での Sweeping-TXRF 測定例



カラー等高線分布と個々の測定点プロフィール



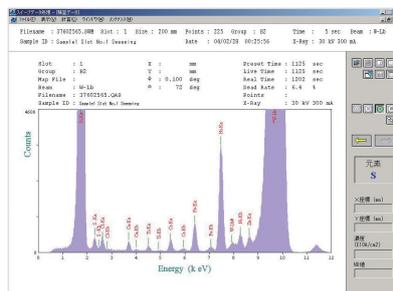
測定元素の重ね合わせ



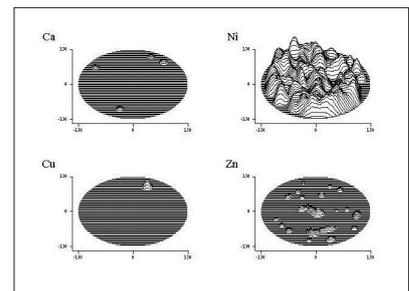
各点毎の定量結果

| Point No. | Ca | Fe | Ni | Zn |
|-----------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 2.8e13 | 8.9e11 | 6.8e11 | 2.0e13 |
| 2 | ... | ... | ... | ... |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 225 | ... | ... | ... | ... |

ウェーハ面内の平均汚染プロフィール



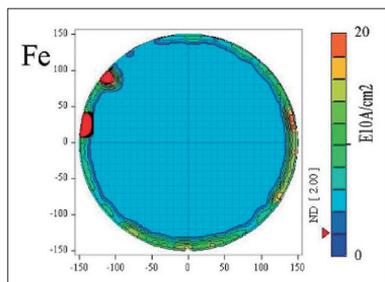
汚染分布の鳥瞰図



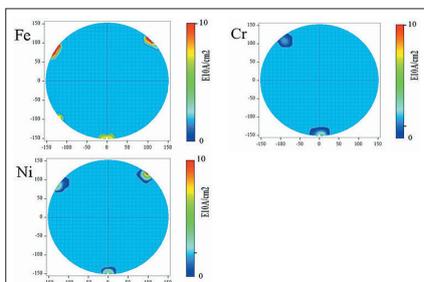
多彩な新機能がウェーハプロセスの汚染管理における常識を変えた

ZEE-TXRF

ZEE-TXRF 測定例



エッジグリップ・ロボットハンドからの汚染

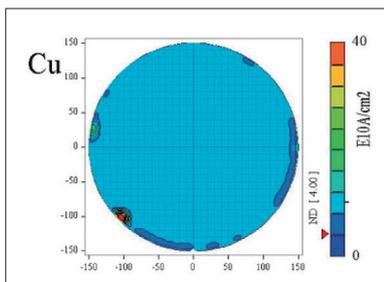


- 測定位置をエッジ真上に設定可能。
- 3ビーム(W-Mα,W-Lβ,W-H.E.)で測定可能。
- 光学系の最適化により、従来のTXRFと同等の高感度で、エッジ部の測定が可能。

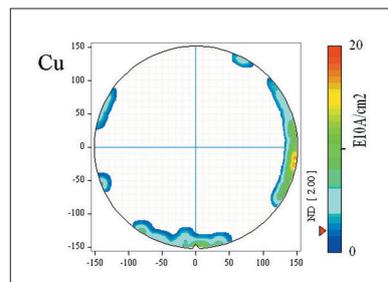
BAC-TXRF

- ウェーハ表面汚染マッピング測定～裏面エッジ部汚染測定が全自動で可能。

表面エッジ近傍の Cu 汚染

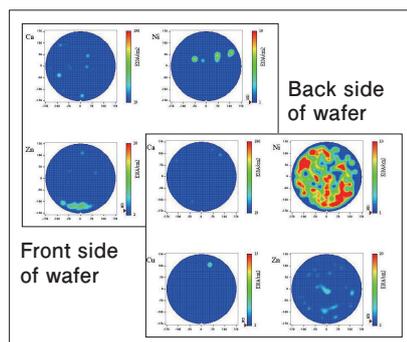


裏面エッジ近傍の Cu 汚染

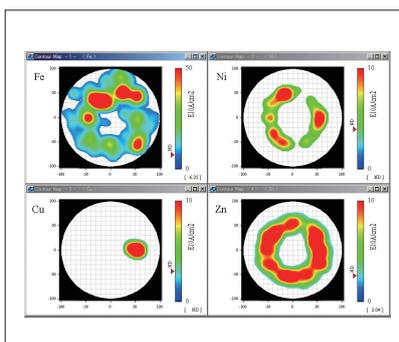


さまざまなプロセスでの測定例

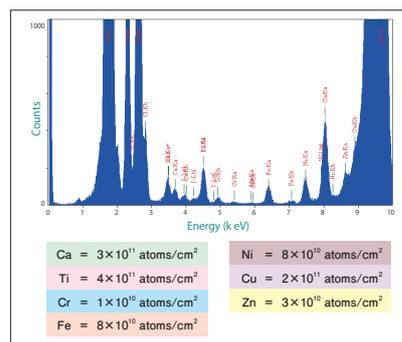
CMP プロセスでの汚染状態



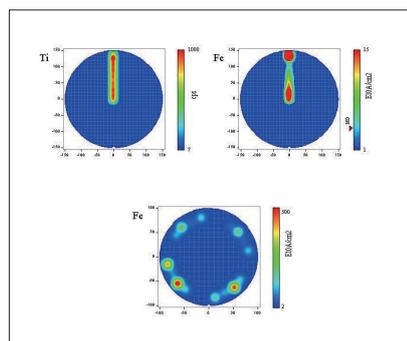
ウェーハ作製での汚染状態



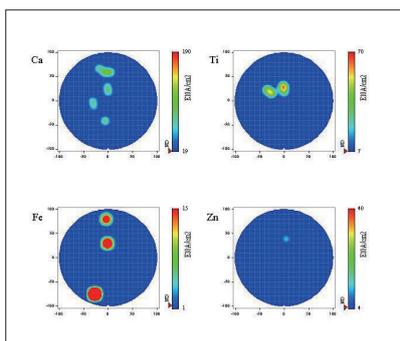
ベベル分析



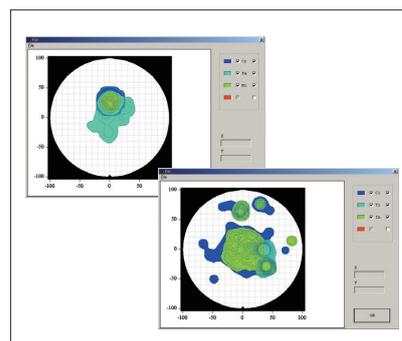
ウェーハ搬送時の汚染



常圧プラズマCVDでの汚染



有機薄膜上の汚染

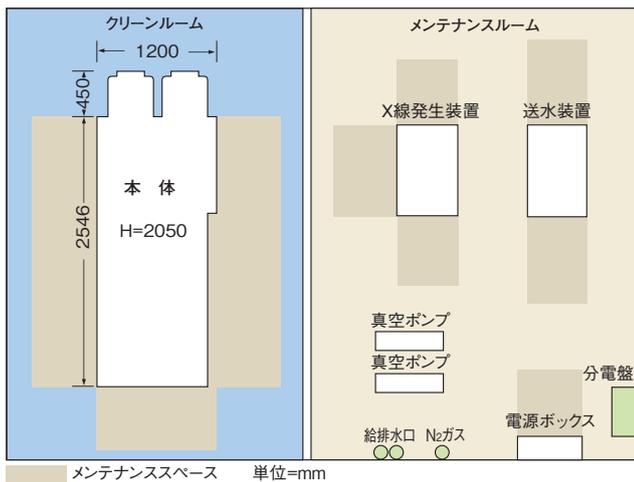


設置仕様

| 機種名 | TXRF-V310 | TXRF 310Fab |
|--------------------------------|---|---|
| 電源 | 3 相 AC200 V、50/60 Hz、125 A | 3 相 AC200 V、50/60 Hz、125 A |
| 接地 | D 種接地且つ接地抵抗 30 Ω 以下 (専用) | D 種接地且つ接地抵抗 30 Ω 以下 (専用) |
| 冷却水 (市水) 管球冷却用 | 流量: 25 L/min 以上、圧力: 0.2 ~ 0.5 MPa 温度: 18 ~ 25 °C 循環式送水装置使用時 | 流量: 25 L/min 以上、圧力: 0.2 ~ 0.5 MPa 温度: 18 ~ 25 °C 循環式送水装置使用時 |
| 冷却水 (市水) ドライポンプ用 | ドライポンプ仕様による | ドライポンプ仕様による |
| 洗浄水 (超純水) | 流量: 10 L/min、圧力: 0.1 ~ 0.7 MPa 温度: 30 °C 以下 | — |
| 高純度 N ₂ ガス | 圧力: 0.5 ~ 0.7 MPa 温度: 30 °C 以下 流量: 20 L/min 180 L/min (BAC-TXRF 仕様時) 40 L/min (親水性 VPD 仕様時) 200 L/min (親水性 VPD+BAC-TXRF 仕様時) | 圧力: 0.5 ~ 0.7 MPa 温度: 30 °C 以下 流量: 20 L/min 180 L/min (BAC-TXRF 仕様時) |
| 一般 N ₂ ガス ドライポンプ | ドライポンプ仕様による | ドライポンプ仕様による |
| 圧縮空気 (CDA) | 流量: 40 L/min、圧力: 0.6 ~ 0.8 MPa 温度: 30 °C 以下 | 流量: 40 L/min、圧力: 0.6 ~ 0.8 MPa 温度: 30 °C 以下 |
| 真空 (吸着用) | 流量: 10 L/min、圧力: -80 kPa 以下 (ウェーハ搬送ロボット用) | 流量: 10 L/min、圧力: -80 kPa 以下 (ウェーハ搬送ロボット用) |
| 化学薬品 | 気相分解用フッ酸 49% : 5 kg 容器 / 6 ヶ月 回収液: 2% HF + 2% H ₂ O ₂ (500 mL 容器 / ウェーハ 100 枚: ISO 標準組成) | — |
| 酸排気 (スクラバー) | 5000 L/min (接点ゲージ圧: -100 Pa) | — |
| 酸排水 (洗浄水) | 10 L/min | — |
| 酸排水 (漏水パン) | 10 L/min | — |
| その他 | 駆動用圧縮空気排気、ドライポンプ用排気 | 駆動用圧縮空気排気、ドライポンプ用排気 |
| 環境 | 室温: 18 ~ 27 °C、湿度: 75 %RH 以下 | 室温: 18 ~ 27 °C、湿度: 75 %RH 以下 |
| 質量 | 1650 kg | 1380 kg |

(注) 圧力はゲージ圧

設置例



ISO9001/ISO14001 認証取得

SEMI 規格対応

CE マーキング対応

日本分析機器工業会規格 JAIMAS 0101-2001 に適合

X 線装置設置の届出について

X 線装置の設置に際しては、下記の通り届け出が必要です。

- 中央省庁: 装置設置の検査終了後 30 日以内に人事院へ
 - 公立機関: 工事開始の 30 日前までに各都道府県の人事委員会へ
 - 民間機関: 工事開始の 30 日前までに労働基準監督署へ
- 詳しくは、弊社支店・営業所までお問い合わせください。

製品改良にともない、やむをえず仕様・外観などを予告なく変更させていただきます場合があります。ご了承ください。

- *カタログ中に掲載されている性能上の数値は、株式会社リガクによるテスト結果であり、他の環境下で常に同様の結果となることを保証するものではありません。
- *カタログ中の社名、製品名は各社の商標および登録商標です。
- *このカタログに掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法の安全保障輸出管理の規制品に該当する場合がありますので、輸出する場合、または日本国外に持ち出す際は、日本国政府への輸出許可申請等、必要な手続きをお取りください。

株式会社 **リガク** 〒196-8666 東京都昭島市松原町 3-9-12
☎ (042) 545-8111 (代表電話案内) FAX. (042) 544-9795

東京支店 / 〒151-0051 渋谷区千駄ヶ谷 4-14-4 ☎ (03) 3479-6011 FAX. (03) 3479-6171
大阪支店 / 〒569-1146 高槻市赤大路町 14-8 ☎ (072) 696-3387 FAX. (072) 694-5852
東北営業所 / 〒980-0804 仙台市青葉区大町 1-2-16 ☎ (022) 264-0446 FAX. (022) 223-1977
名古屋営業所 / 〒461-0002 名古屋市中区代官町 35-16 ☎ (052) 931-8441 FAX. (052) 931-2689
九州営業所 / 〒802-0005 北九州市小倉北区堺町 2-1-1 ☎ (093) 541-5111 FAX. (093) 541-5288

URL <https://www.rigaku.com>