微小部蛍光X線分析装置
Qualana



近年，電子デバイスや電池などの高機能化・微細化に伴い，微小領域の元素組成や膜厚の評価，微細な異物の分析など，より微小な領域を対象とした元素分析のニーズが高まっています．このようなニーズに対応するため，微小部蛍光X線分析装置「Qualana」が開発されました．本装置は，最小径20 μmに集光したX線を試料に照射し，発生した蛍光X線をシリコンドリフト検出器で検出することで，微小領域の元素組成や膜厚を分析することができます．また，試料観察とX線照射を垂直方向から行う光学系と高精度ステージにより，試料の凹凸などに起因する観察位置とX線照射位置のずれを抑え，狙った微小領域を正確に測定することができます．さらに，最大200×200 mmの大面積元素マッピングや，ファンダメンタル・パラメーター(FP)法による組成・膜厚分析にも対応しています．

1. はじめに

Qualanaは，集光したX線を試料に照射し，発生した蛍光X線をシリコンドリフト検出器で検出することで，局所的な元素情報を得るエネルギー分散型の微小部蛍光X線分析装置です．微小部品や素材の組成・膜厚分布といった管理分析，故障品の解析，異物の調査などを行うことで，電子デバイスや電池など，さまざまなアプリケーションに多目的に使用することができます．

X線照射位置とカメラ撮像位置のずれを抑える構成，高精度ステージや歪みの少ないレンズによる位置ずれ低減，高速マッピング機能など，高品質な分析を求めるユーザーに高い分析性能と良質なデータを提供します．

操作性にもこだわり，大きく見やすい試料観察カメラの画像を確認しながら，測定位置や測定条件を直感的に設定できます．また，はじめての方でも迷わず使いこなせる，シンプルで洗練されたユーザーインターフェースを実現しました．

2. 製品の特長・仕様

表1にQualanaの主な仕様を示します．

狙った位置に確実に照射―高精度なポイント分析

最小径20 μmでX線を試料に照射し，微小領域の元素組成分析が可能です．X線照射とカメラ撮像を真上から行うため，凹凸のある試料でも狙った位置に照射することができます．また，高精度ステージや，歪みの少ないレンズを使用した試料観察機構により，測定位置ズレを最小としています．

広いエリアを見落としなく―大面積元素マッピング測定

対象領域に高速マッピングを実施して，目に見えな

© 2026 Rigaku Corporation.

表1.　Qualanaの主な仕様.

項目	仕様
X線管	マイクロフォーカスX線管，Rhターゲット
検出器	シリコンドリフト検出器
分析径	＜20 μm @Mo-K, FWHM
マッピングエリア	最大200 mm×200 mm
試料ステージ精度	＜5 μm
設置可能な最大試料	220 mm(W)×220 mm(D)×120 mm(H)
測定元素範囲	C～Cm(真空) Al～Cm(大気)
測定雰囲気	大気，真空
分析方法	バルクFP，薄膜FP(多層膜含む)
データ処理機能	OS：Windows11専用ソフトウェア Qualana Controller, Qualana Analyzer
本体寸法・重量	1,040 mm(W)× 810 mm(D)×1,520 mm(H)　約560 kg

い数10 μmレベルの金属異物を検出することができます．また，最大200×200 mmまでの大面積マッピング測定を行えます．8インチウエーハや200 mm四方の基板を，切断等の加工を行うことなく設置でき，かつ全面マッピングが可能です．

さまざまな試料・分析目的に対応

最大220×220×120 mm，5 kgの試料を設置可能で，さまざまな試料を測定に供することができます．また，照射径を切り替えることで最大200 μmでの分析が可能です．検出器は薄窓タイプとしており，炭素C, 窒素N, 酸素O, フッ素Fも分析可能です．

わかりやすく使いやすいソフトウェア

操作性にもこだわり，はじめての方でも迷わず使いこなせるシンプルで洗練されたユーザーインターフェースとしています(図1)．試料投入，撮影，条件決定，測定開始の4ステップを1つのフローで一貫して行えるため，はじめて測定を行うユーザーでも操作手順を簡単に理解することができます．ポイント分析

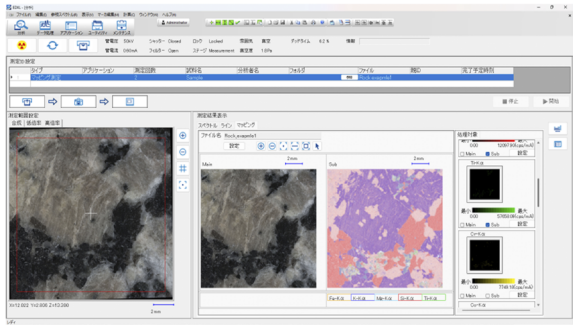


図1.　ソフトウェア画面.

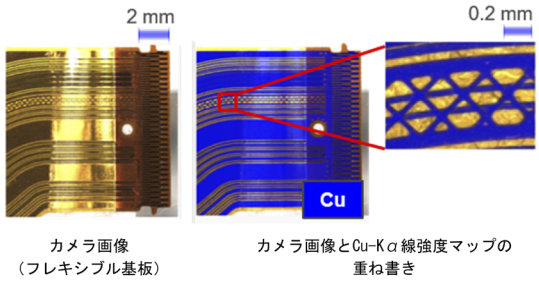


図2.　フレキシブル基板の測定事例.

(1点，多点，マッピングテーブルによる指定位置)，ライン測定，マッピング測定(ステップスキャン，連続スキャン)が実施可能です．

自由度の高い組成・膜厚分析—FP(ファンダメンタル・パラメーター)法によるスタンダードレス分析

リガク独自のFPプログラムを用いてスタンダードレスで組成・膜厚の定量分析が出来ます．多層膜FPにより複数層の厚み分析も可能です．FP感度を登録した状態で出荷されるため，標準試料の準備や測定・登録の必要がありません．さらに，個々の品種に最適化された感度を登録できる機能(マッチングライブラリ機能)を使えば，より正確な分析を行うことが出来ます．

3.　応用例

3.1　フレキシブル基板上の微細配線

フレキシブル基板上の微細配線の測定結果を図2に示します．位置ずれが最小となる構成であるため，配線の主成分である銅の分析線Cu Kα線の強度マップと，カメラ画像における線幅約50 μmの配線パターンが極めてよく一致していることがわかります．このように，Qualanaはフレキシブル基板や微細パターンの品質評価に非常に有用です．

3.2　8インチウエーハ上の成膜分析

Qualanaはマッピング領域が最大200 mm×200 mm

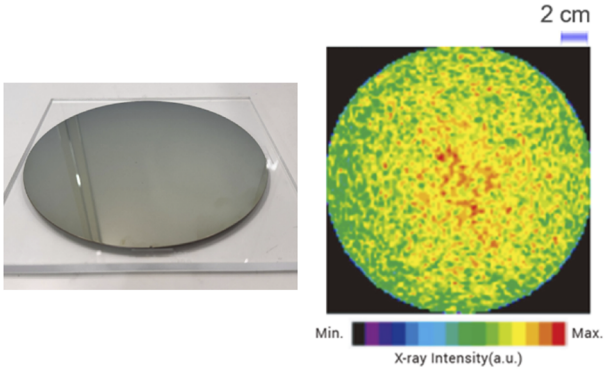


図3.　8インチシリコンウエーハ上に成膜されたTaのマッピング測定事例.

© 2026 Rigaku Corporation.

のため，8インチウエーハをそのまま設置して全面マッピングを行うことができます．図3はTa成膜された8インチウエーハに対して，Ta Lα線によるマッピングを行った結果です．ウエーハ中心部に向かってTa Lα線のX線強度が強く，赤色で示されています．このことから，膜厚がウエーハ中心部に向かって厚くなっていることが確認できました．このように，Qualanaは半導体プロセスの工程管理においても十分活用できます．

© 2026 Rigaku Corporation.