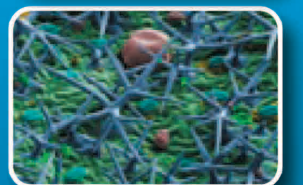




Quorum Technologies

# PP3010T

## FE-SEM & FIB/SEM用クライオシステム



- 15inch タッチパネル PC による簡単操作, オート制御
- 液体窒素による低温窒素ガス循環冷却方式
- 良好な熱応答性により最大 -190°Cまで冷却
- 高度なマスフローコントロールと優れた温度安定性 (typ. 0.5°C以下)
- 視認性の良いプリパレーションチャンバー (試料前処理室)
- off カラム型 (床置き) 大容量液体窒素デュワーにより長時間の連続運転が可能
- Slice&View による 3D 構築に最適
- ステージバイアスモードに対応 (up to 5kV)

### 仕様

SEM 内部接続	窒素ガス冷却ステージ : -190°C以下~ 100°C, 温度安定性 <1°C窒素 窒素ガス冷却トラップ(アンチコンタミネーター) : -190°C以下 LED チャンバーライトおよび CCD カメラ (取付けスペースによる)
冷却システム	CHE3010 真空断熱冷却システム, 21ℓガスクーリングシステム ※長時間連続運転が可能
プリパレーションチャンバー	窒素ガス冷却ステージ : -190°C以下~ 100°C, 温度安定性 <1°C 窒素ガス冷却トラップ : -190°C以下 マルチ LED 照明と CCD カメラ 冷却割断: 加工ナイフ, マイクロメータ付きナイフ (オプション) 大型ウインドウ (150×78mm), 上部ポート 2ヶ所 高解像度スパッタコーター (Pt ターゲット標準付属) オプション: 膜厚計, カーボンコーター
プリパレーションチャンバー 排気システム	床置きターボ排気システム ベース真空: 10 <sup>-4</sup> Pa 以下, 5m <sup>3</sup> /hr 以上のロータリーポンプ
PC タイプ タッチスクリーンコントロール	15 インチ PC レシピ作成・保存 オンスクリーンのデータログ, 自己診断機能
Prepdek ワークステーション	液体窒素スラッシュ, 試料加工システム (凍結済試料の取扱いに理想的) 試料前処理用スペース トランスファーデバイス格納用真空引き機能 フレキシブル LED ライト・支柱
排気装置	5m <sup>3</sup> /hr 以上ロータリーポンプ

### オプション&アクセサリ

- ・ 5m<sup>3</sup>/hr ロータリーポンプおよびオイルミストフィルタ
- ・ 液体窒素保管/ 気化用圧力容器 (60ℓ)
- ・ フラットシャトル (22mm×13mm)
- ・ デュアルクランプ付フラットシャトル (膜や硬い試料用)
- ・ チルト, 回転 シャトル
- ・ バルザースタイルプランシェットシャトル (薄膜用)
- ・ TEM グリッド (シールド付き)
- ・ フラットアルミスタブ (10 個 / パック)
- ・ フラット銅スタブ (10 個 / パック)
- ・ スクリュー固定タイプスタブ
- ・ 3x3mm スリット付き銅スタブ (5 個 / パック)
- ・ 1x3mm スリット付き銅スタブ (5 個 / パック)
- ・ 真鍮製リベット (100 個 / パック)

上記以外のクライオスタブもご用意できます

スパッターターゲット φ24mm Au, Au/Pd, Pt, Cr, Ir, その他

### 国内総代理店



### 株式会社 アド・サイエンス

〒273-0005  
千葉県船橋市本町2-2-7船橋本町プラザビル  
Tel 047-434-2090 Fax 047-434-2097  
Url <http://www.ads-img.co.jp/>  
E-mail [ads-contact@ads-img.co.jp](mailto:ads-contact@ads-img.co.jp)

### 製造元



Quorum Technologies

Quorum Technologies Ltd  
<http://www.quorumtech.com/>

ADS  
アド・サイエンス

## なぜクライオSEMが必要？

走査型電子顕微鏡(SEM)で、含水試料や電子ビームに弱い試料を観察するために、クライオSEM法は最適な手法です。従来の臨界点乾燥法などと比較し、より自然に近い状態で試料を観察することが可能になりました。

### 従来の「含水試料」前処理の限界

- 収縮、歪み、変形、溶液の溶出
- 機械的損傷 - 脆い試料は従来の手法で前処理をすると簡単に壊れる
- 生体試料処理には毒性の試薬が固定液や緩衝液として使用される
- 長い処理時間

### クライオ SEM の利点

- 含水試料や電子ビームに弱い試料の観察・加工
- ほとんど機械的な損傷がない
- 経時変化観察に理想的（繰返し凍結）
- 高分解能（低真空SEMと比較）
- 低温判断による情報の増加
- 迅速な試料前処理（通常 5 ~ 10 分）

## PP3010T 基本構成

- プリパレーションチャンバー（試料前処理室）
- クライオトランスファーデバイス
- 冷却ステージ
- 冷却トラップ（アンチコンタミネーター）
- Prepdek ワークステーション
- CHE3010 ガス冷却システム

## PP3010T 概要

PP3010T は SEM、FE-SEM および FIB/SEM に適したカラム取付けタイプのガス冷却クライオシステムです。

最新のクライオSEM技術の採用により設定が簡単になった PP3010T は、Prepdek ワークステーションに取付けられているタッチスクリーンから直感的に行なうことができ、より使いやすくなりました。

また、システムの視認性を大幅に向上しました。プリパレーションチャンバー（試料前処理室）には、大きなフロントビューポートと小型ビューポート（x2 個）に加え、LED照明を配置しました。更に CCD カメラをプリパレーションチャンバーと SEM 試料室内に設置し、カメラ映像をタッチスクリーンに表示します。

PP3010T には急速冷凍機能と大気非暴露搬送機能があり、プリパレーションチャンバーには冷却切断機構と自動昇華、コーティング機能が備わっています。急速凍結された試料は、真空環境を維持したまま SEM 試料室内の冷却ステージに搬送され観察されます。冷却ステージの温度安定性は 1°C 以下 (typ.) に保たれます。プリパレーションチャンバーと SEM 試料室内には、最大 -190°C まで冷却可能な冷却トラップ（アンチコンタミネーター）が備えられ、試料汚染を抑制します。

### 試料ホルダー

PP3010T にはさまざまな試料に対応できるように設計されたスタブとシャトルが付属します。また、オプションで加圧凍結を含む多種類の試料ホルダーがあります。

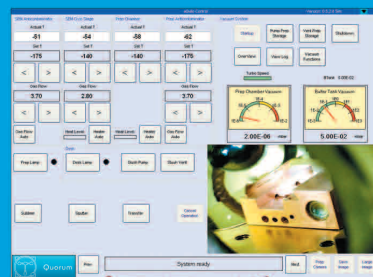
### 試料のハンドリングおよび搬送

PP3010TのPrepdekワークステーションには試料を凍結/加工するスラッシュ窒素ポットがあり真空ポンプに接続されています。スラッシュ窒素による急速凍結方法で氷晶成長による試料ダメージを抑え良好に凍結できます。大きな凍結ポットは別の方法で凍結したり、保存されていた試料を液体窒素中で加工したり適したホルダーに載せることが可能で、それらを真空状態で準備室に搬送し加工や観察が出来ます。

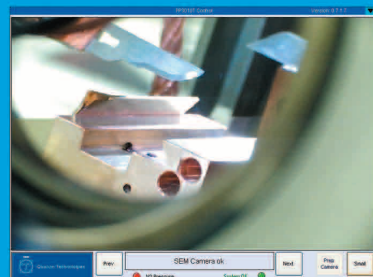


### Prepdek ワークステーション

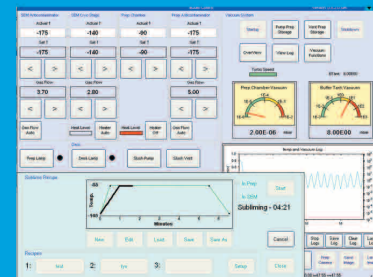
人間工学的に設計されたワークステーションです。全ての制御はワークステーション上の 15inch タッチパネル PC からソフトウェア制御されます。ウィザード形式のオートスタートとマニュアルスタートの選択が可能で、冷却温度やガス流量を自動で制御します。PC 制御により、スパッタコーティングや昇華のレシピ化、システムダイアログの表示、真空度・温度などのデータログ機能、リモート診断機能などが追加されました。高度なマスフロー制御系を Prepdek 下部のコンソールに収納し、デスク上には十分な作業スペースと、大きめの試料凍結ポット、トランスファーデバイスの予備排気・格納チューブ、シャトルマウントなどを備えます。



メイン画面上には必要な情報を常に表示



SEM 内部や準備室のイメージは拡大表示が可能



温度や時間の昇華条件を作成、保存が可能

### クライオトランスファーデバイス

コンパクトなクライオトランスファーデバイスは片手で持てるサイズで扱い易くなっています。大気非暴露機構およびバネネットタイプのシャトル取付機構によりクリーンな環境下で試料の移動が迅速です。クライオトランスファーデバイスは Prepdek に設けてある予備排気・格納チューブにコンパクトに収納できます。

### 先進的なガス冷却プリパレーションチャンバー（試料前処理室）

プリパレーションチャンバーは SEM 試料室のサービスポートに直付けされます。プリパレーションチャンバーは、ガス冷却ステージ、大型の冷却トラップ（アンチコンタミネーター）試料の切断機構、昇華のためのヒーター、スパッタコーターなどを備えます。

### 効率的なガス冷却タイプ試料ステージと冷却トラップ

プリパレーションチャンバーは窒素ガス冷却の試料ステージがあり、100°C から -190°C 以下の温度を精密に制御します。試料上下の大型ガス冷却コールドトラップはプリパレーションチャンバーをクリーンで高真空に保持します。冷却ステージとトラップはユニークな床置きタイプの CHE3010 冷却システムから供給された窒素冷却ガスで冷却します。

### 見やすい前処理室とカメラ

プリパレーションチャンバーは内部が見やすく設計されています。150×78mm の大きなフロントウィンドウと上部2ヶ所にビューポートを採用しています。LED 照明と CCD カメラで試料冷却ステージ付近をコントロールスクリーンに映し出します。

### 冷却切断ナイフ

冷却切断ナイフと切断機構で様々な試料を冷却切断できます。フロントウィンドウに装着されたボールジョイントタイプのナイフは動きが自在で、表面加工や切断ができます。オプションとしてプリパレーションチャンバー上部取付けタイプでマイクロメータ付きの頑丈な冷却ナイフもあります。

### 自動昇華/スパッタリング

昇華温度と時間の設定・保存ができます。この工程は条件入力後、自動で行われ予測と実測の温度曲線がコントロールスクリーン上にグラフィカル表示されます。高分解能スパッタコーターで SEM 像観察に不可欠な極微細グレインフィルムをコーティングすることができます。

Pt ターゲットが標準で付属しますが、オプションターゲットとして Au、Au/Pd、Cr および Ir の用意もごさいます。その他のオプションとしてカーボンエバポレーターや自動停止機能付き膜厚計 (FTM) も装着可能です。

### プリパレーションチャンバーと省エネ装置

プリパレーションチャンバーは床置き 70L/S のターボ分子ポンプおよびロータリーポンプで排気されます。使用時の前処理室内真空度は通常  $10^{-4}$  Pa 以下です。

ターボポンプの設置場所を SEM 本体から離し振動の影響を軽減しております。ターボポンプ後方に真空バッファータンクを組込みロータリーポンプは間欠運転しています。そうすることでロータリーポンプの運転時間は1時間のうち数分間程度となり熱、雑音、振動の発生を抑え省エネ効果も実現しました。

### 冷却ステージと冷却トラップ（SEM 試料室内）

安定した温度で優れた断熱性の窒素ガス冷却ステージはアダプタで SEM ステージに取り付けられます。冷却ステージや冷却トラップは独立した 2 系統のガス冷却ラインで冷やされ、熱応答性が良く最大到達温度は -190°C です。

### CHE3010 off カラム - 熱交換器および真空断熱ガス冷却システム -

CHE3010 は SEM 本体から離れた所に設置され、そこで冷却された -190°C 以下の冷却窒素ガスはすべて PP3010 の冷却用に使われます (SEM 冷却ステージ、SEM 冷却トラップ、プリパレーションチャンバーの冷却ステージと冷却トラップ等)。この真空断熱ガス冷却システムにより優れた冷却効率だけでなく冷却用デューワーの設置場所も柔軟になりました。



クライオトランスファーデバイスと、シャトルおよびスタブインサート



プリパレーションチャンバー



冷却切断ナイフ



offカラムポンプシステム



offカラム冷却システム



冷却ステージ