

MetalJet F



より明るく。より速く。よりスマートに。

MetalJet F 登場

次世代の高性能マイクロフォーカスX線源がついに登場しました。20年のイノベーションを凝縮したMetalJet Fは、比類のないスピード、精度、多用途性を兼ね備え、最先端研究から高スループット産業検査まで、最高水準の要求に応えます。数々の先進的な統合技術の中でも、新しいMetalJet Fプラットフォームは、世界初の高圧電磁ポンプと大幅に延長されたカソード寿命を備え、これまでにない次元での連続稼働を実現します。

特長と利点

極限のマイクロフォーカス出力

- 従来のマイクロフォーカス X 線源の最大 27 倍の制動放射 (プレムストラルリング)

高輝度・高フラックス

- 信号対雑音比 (S/N) および分解能を維持したままで、より高速なスキャンが可能

選択可能なターゲット材料

- ガリウム (9.2 keV) またはインジウム (24 keV) の特性 X 線を利用可能

24時間365日の産業用途に対応する、シンプルで堅牢な設計

- 稼働率の向上とTCOの削減
- 長寿命の LaB₆ カソードを採用

二方向X線ビーム対応のデュアルポートオプション

- 2つのセットアップを同時に使用可能

ISO 13849-1 準拠

- 統合システムの認証取得をスムーズに行うため、規格に基づく試験および文書化を実施済み

MetalJet F モデル

F1000シリーズ

最大160 kVの加速電圧で動作可能な高スループット対応X線源。

2つのバリエーションがあります：

F1016:最大出力1600 W

F1010:最大出力1000 W

F100シリーズ

最大100 kVの加速電圧で動作可能なX線源。シャッターを閉じた状態では完全に放射線が遮蔽されます。そのため、X線キャビネットの開閉が必要な用途 (例: サンプルハンドリング) に適しています。

F110:100kV/1000Wで動作

F10シリーズ

最大70 kVの加速電圧で動作するX線源。F100シリーズ同様に自己遮蔽構造を備えています。

従来世代のMetalJet源向けに設計されたキャビネットへ容易に設置できるよう、70 kVに制限されています。2つのバリエーションがあります：

F12:250 Wで動作可能

F15:70 kVで最大500 Wで動作

技術仕様

| 線源モデル | MetalJet F1016 | MetalJet F1010 | MetalJet F110 | MetalJet F15 | MetalJet F12 | |
|------------------------------------|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-------|
| アノードタイプ | 液体ジェット | | | | | |
| 加速電圧 | 30-160 kV | | 30-100 kV | 30-70 kV | 70 kV | |
| 放射線遮蔽 ¹ | No | | Yes | | | |
| 電子ビーム出力 ² | 0-1600 W | 0-1000 W | | 0-500 W | 0-250 W | |
| 最大電子ビーム電流 | 10 mA | 6.25 mA | 10 mA | 7.14 mA | 3.57 mA | |
| 最大出力時の典型的なX線スポットサイズ ^{3,4} | 35 μm | 35 μm | 25 μm | 20 μm | | |
| 最小電子ビームフォーカス ^{2,5} | ≤ 20 μm | | | | | |
| 放射安定性 | < 1% | | | | | |
| 位置安定性 | < 1 μm | | | | | |
| 線源から対象物最小距離 | シャッター無で17.5 mm | | | | | |
| | シャッター有で24.8 mm | | | | | |
| X線照射角 | シャッター無で30° | | | | | |
| | シャッター有で20° | | | | | |
| ジェット圧力 | 400 bar | 240 bar | 400 bar | | 240 bar | |
| X線固有フィルタ | 100 μm カーボンおよび 200 μm ベリリウム | | | | | |
| 最大出力 | ExAlloy-G1 | 1600 W | 1000 W | 1000 W | 500 W | 250 W |
| | ExAlloy-I1 | | | 850 W | 420 W | |
| | ExAlloy-I2 | 1380 W | 932 W | 731 W | 361 W | - |
| | ExAlloy-I3 | 1600 W | 1000 W | 882 W | 435 W | 250 W |

1) シャッターを閉じ、かつ100 kV未満では、線量率はバックグラウンドレベルに近くなります。

2) スポットサイズ、加速電圧、ジェット合金およびカソードに依存します。

3) 半値全幅 (FWHM) として測定。

4) 構成および設定によっては、より小さいX線スポットサイズが可能です。

5) 電子ビーム出力によっては、50 kV未満ではより大きくなる場合があります。

利用可能なジェット合金

| ターゲット合金 | ガリウム [重量%] | インジウム [重量%] | スズ [重量%] | 主な用途 |
|-------------------------|------------|-------------|----------|------------|
| ExAlloy-G1 | 95 | 5 | 0 | 9 keV 分析用 |
| ExAlloy-I1 | 68.5 | 21.5 | 10 | イメージング一般 |
| ExAlloy-I2 ⁶ | 47 | 37 | 16 | 24 keV 分析用 |
| ExAlloy-I3 | 75 | 25 | 0 | 24 keV 分析用 |

6) ExAlloy-I2 は室温では融解しないため、ヒータージャケット、2台の別個のチラー、および追加のメンテナンスが必要です。ExAlloy-I2 は F12 では使用できません。

強度特性⁷

MetalJet F1016

| | |
|----------------------|------------------|
| ターゲット合金 | ExAlloy-I1 |
| 加速電圧 | 160 kV |
| X線焦点サイズ ⁸ | 30 μm |
| 印加電子ビーム電力 | 1600 W |

| エネルギー範囲 | ピーク輝度 [photons/(s mm ² mrad ²)] | 単位輝度 [photons/(s mrad ²)] |
|--------------------------|---|--|
| 8-15 keV | 2.9x10 ¹⁰ | 1.6x10 ⁷ |
| 9.2 keV (Ga K α) | 2.2x10 ¹⁰ | 2.3x10 ⁷ |
| 15-30 keV | 1.6x10 ¹⁰ | 1.8x10 ⁷ |
| 24 keV (In K α) | 3.8x10 ⁹ | 4.5x10 ⁶ |
| 30-60 keV | 1.3x10 ¹⁰ | 1.4x10 ⁷ |
| 60-160 keV | 1.2x10 ¹⁰ | 1.0x10 ⁷ |

MetalJet F1010

| | |
|----------------------|------------------|
| ターゲット合金 | ExAlloy-I1 |
| 加速電圧 | 160 kV |
| X線焦点サイズ ⁸ | 35 μm |
| 印加電子ビーム電力 | 1000 W |

| エネルギー範囲 | ピーク輝度 [photons/(s mm ² mrad ²)] | 単位輝度 [photons/(s mrad ²)] |
|--------------------------|---|--|
| 8-15 keV | 1.8x10 ¹⁰ | 1.9x10 ⁷ |
| 9.2 keV (Ga K α) | 1.4x10 ¹⁰ | 1.4x10 ⁷ |
| 15-30 keV | 1.0x10 ¹⁰ | 1.1x10 ⁷ |
| 24 keV (In K α) | 2.4x10 ⁹ | 2.8x10 ⁶ |
| 30-60 keV | 8.2x10 ⁹ | 8.5x10 ⁶ |
| 60-160 keV | 7.4x10 ⁹ | 6.5x10 ⁶ |

MetalJet F110

| | |
|----------------------|------------------|
| ターゲット合金 | ExAlloy-G1 |
| 加速電圧 | 100 kV |
| X線焦点サイズ ⁸ | 25 μm |
| 印加電子ビーム電力 | 1000 W |

| エネルギー範囲 | ピーク輝度 [photons/(s mm ² mrad ²)] | 単位輝度 [photons/(s mrad ²)] |
|--------------------------|---|--|
| 8-15 keV | 7.0x10 ¹⁰ | 3.9x10 ⁷ |
| 9.2 keV (Ga K α) | 5.6x10 ¹⁰ | 3.1x10 ⁷ |
| 15-30 keV | 1.2x10 ¹⁰ | 7.0x10 ⁶ |
| 24 keV (In K α) | 1.1x10 ⁹ | 6.2x10 ⁵ |
| 30-60 keV | 1.3x10 ¹⁰ | 7.1x10 ⁶ |
| 60-100 keV | 5.2x10 ⁹ | 2.2x10 ⁶ |

MetalJet F15

| | |
|----------------------|------------------|
| ターゲット合金 | ExAlloy-G1 |
| 加速電圧 | 70 kV |
| X線焦点サイズ ⁸ | 20 μm |
| 印加電子ビーム電力 | 500 W |

| エネルギー範囲 | ピーク輝度 [photons/(s mm ² mrad ²)] | 単位輝度 [photons/(s mrad ²)] |
|--------------------------|---|--|
| 8-15 keV | 5.2x10 ¹⁰ | 1.9x10 ⁷ |
| 9.2 keV (Ga K α) | 4.1x10 ¹⁰ | 1.4x10 ⁷ |
| 15-30 keV | 9.9x10 ⁹ | 3.4x10 ⁶ |
| 24 keV (In K α) | 6.3x10 ⁸ | 2.3x10 ⁵ |
| 30-60 keV | 8.4x10 ⁹ | 2.6x10 ⁶ |
| 60-70 keV | 6.2x10 ⁸ | 1.4x10 ⁵ |

MetalJet F12

| | |
|----------------------|------------------|
| ターゲット合金 | ExAlloy-G1 |
| 加速電圧 | 70 kV |
| X線焦点サイズ ⁸ | 20 μm |
| 印加電子ビーム電力 | 250 W |

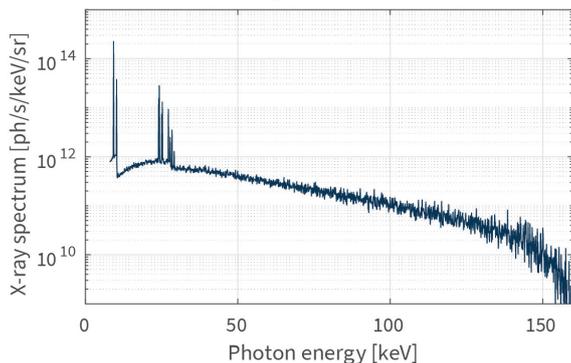
| エネルギー範囲 | ピーク輝度 [photons/(s mm ² mrad ²)] | 単位輝度 [photons/(s mrad ²)] |
|--------------------------|---|--|
| 8-15 keV | 4.3x10 ¹⁰ | 1.1x10 ⁷ |
| 9.2 keV (Ga K α) | 3.4x10 ¹⁰ | 8.6x10 ⁶ |
| 15-30 keV | 8.1x10 ⁹ | 2.1x10 ⁶ |
| 24 keV (In K α) | 5.1x10 ⁸ | 1.4x10 ⁵ |
| 30-60 keV | 6.9x10 ⁹ | 1.6x10 ⁶ |
| 60-70 keV | 5.1x10 ⁸ | 8.4x10 ⁴ |

7) 例は、実験結果と良好に一致するシミュレーションに基づいています。比較データや実験手法の詳細についてはお問い合わせください。

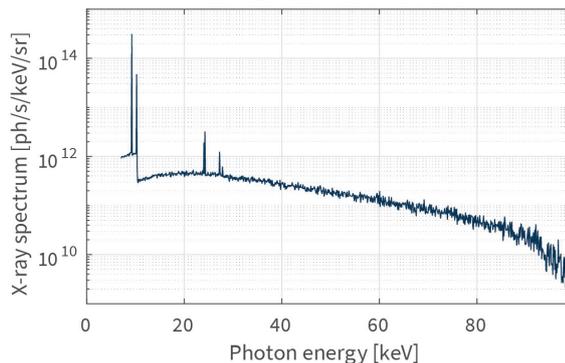
8) スポットサイズは、X線強度分布をそれぞれ水平方向および垂直方向に積分した半値全幅 (FWHM) として測定されます。X線スポットは、電子ビームのラインフォーカスの度合いに応じて形成されます。実際のスポットサイズは観測角度により異なる場合があります。幅と高さが一致しないことがあります。詳細についてはお問い合わせください。

特性

MetalJet F1016、ExAlloy-I1、160 kV、1600 W (0.1 keVピン幅)でのX線スペクトル



MetalJet F110、ExAlloy-G1、100 kV、1000 W (0.1 keVピン幅)でのX線スペクトル



設置および操作

線源は、ソースヘッド、ジェットポンプモジュール、高電圧発生器、電源モジュール、チラーで構成されています(図参照)。ジェットポンプモジュールは、ソースヘッドの下に所定の距離内で設置する必要があります。その他のモジュールは、5 mのケーブルで接続されます。ExAlloy-I2を使用する線源には、合金循環ループ内の部品にヒータージャケットが装備されています(図示なし)。

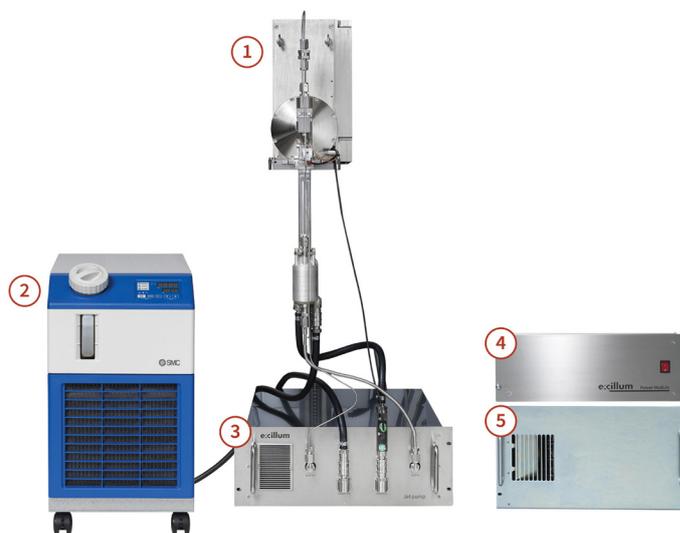
線源は、TCP/IPを介してリモート操作することも、モニター、キーボード、マウスが装備されている場合はGUIを通じて直接操作することも可能です。また、外部ソフトウェアアプリケーションとの統合用にAPIも提供されています。

MetalJet線源は、放射線遮蔽筐体、安全システム、放射線検出器などの他のコンポーネントに組み込む、または組み合わせて使用することを目的としています。

フル構成の設定範囲についての詳細は、どうぞお問い合わせください。

電源: AC 単相、200–240 V、2.6–3.5 kW (構成により異なる)、50/60 Hz

環境条件: 20–30 °C (線源の最適安定性のため ±0.5 °C 内で安定)、最大相対湿度 85 %



1) X線源ヘッド 2) チラー 3) ジェットポンプモジュール
4) 電源モジュール 5) 高圧電源



詳細情報

MetalJet Fの詳細データは当社ウェブサイトでご覧いただけます。



デモおよびご検証

弊社あるいはパートナーでのデモ設備をご利用いただけます。ぜひご連絡ください。

Excillum について

ExcillumはX線イノベーションの世界的な供給源です。私たちは、世界で最も明るく、最も先進的な産業用および研究用X線源を開発、製造、サービス提供しています。最先端の科学者、産業界やシステム統合パートナーとの緊密な協力により、新しい科学を可能にし、医療を改善し、製造業を強化しています。スウェーデン・ストックホルムに本社を置くExcillumは、2007年以来X線源技術の限界を押し広げています。

安全性およびコンプライアンス

Excillum製X線源の安全性およびコンプライアンスに関する情報は、当社Webサイト (excillum.com/compliance) をご覧ください。

法律上の注意点

本資料に記載されているすべての商標、ドメイン名および著作権は、Excillumまたは各権利所有者に帰属します。ExcillumのX線源および関連技術は、複数の特許により保護されています。詳細については、当社Webサイト (www.excillum.com/our-company) をご覧ください。

本仕様は予告なく変更されることがあります。

© 2025 Excillum AB