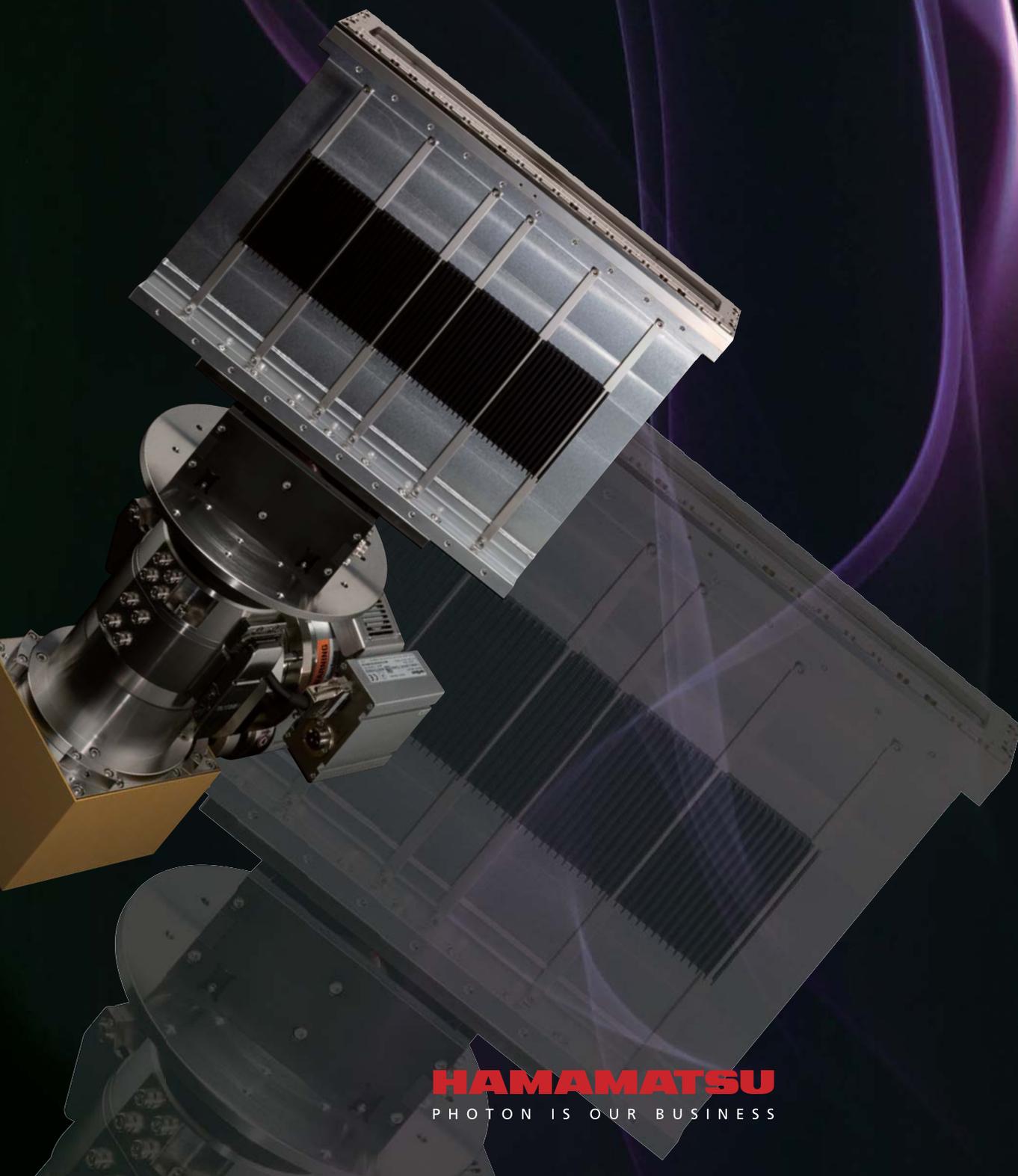


低エネルギー電子線照射源 EB-ENGINE[®]

～ 性能・品質をさらなる高みへ ～



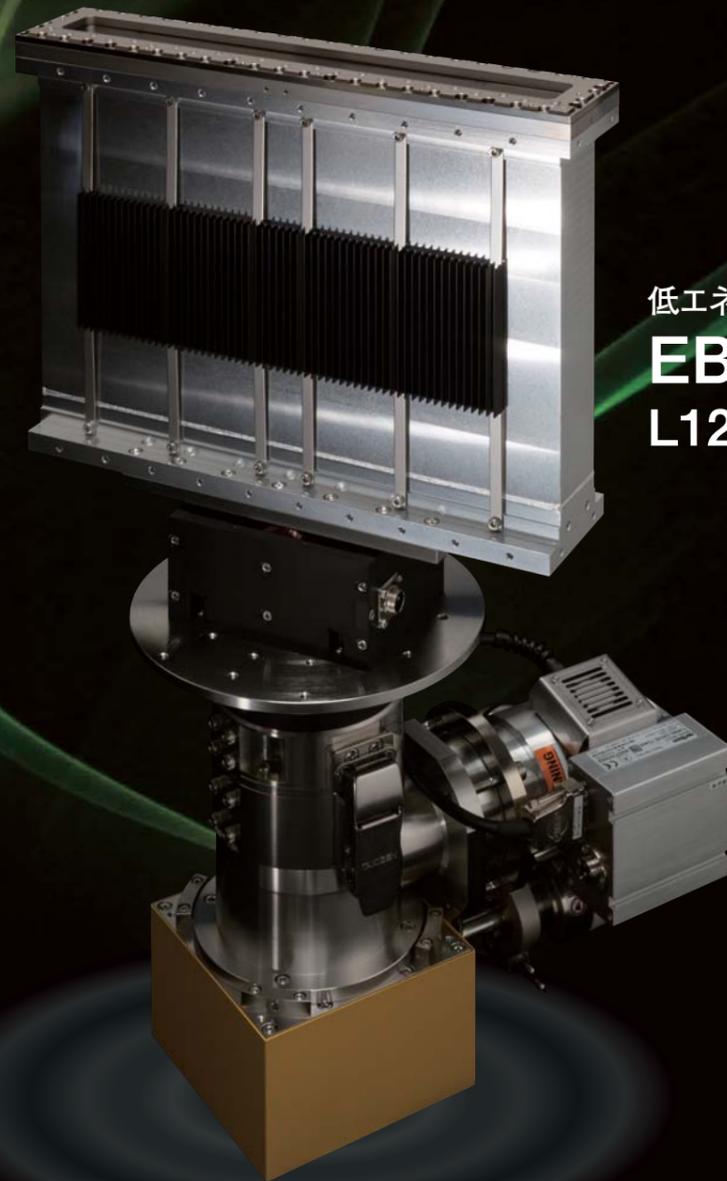
HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

まだ見ぬ可能性への革新。

電子線加工技術は多くのメリットが認められている50年以上の歴史を持つ技術です。さまざまな分野における性能向上・品質向上、新材料創製・新規プロセス開発などに貢献し、製造工程・研究開発の可能性を広げます。

弊社では創業当時の光電子増倍管やランプで培った真空技術に加えて、X線非破壊検査において利用されているX線源の高電圧技術、X線遮へい技術等を活かして、信頼性の高い電子線照射源の開発に取り組んできました。

低エネルギーの電子線を高効率に照射する弊社電子線照射源 EB-ENGINEは、ゴム/樹脂の架橋・コーティング剤の硬化・インキの乾燥・医療用途/食品用途における関連部材の表面滅菌をはじめ、さまざまな分野における効率的な表面処理を実現します。



低エネルギー電子線照射源
EB-ENGINE®
L12978

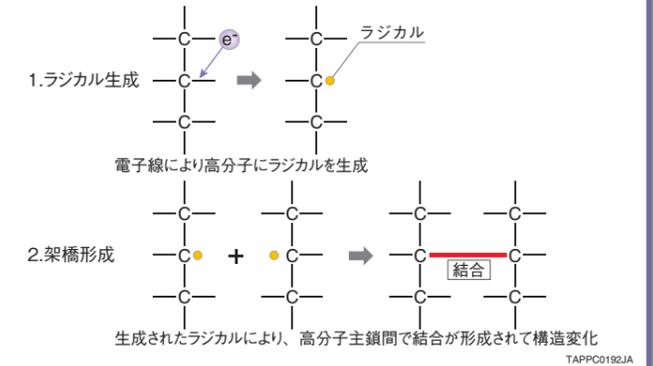
原理で分かる確かな処理効果。

電子線を照射すると材料の中で2次電子が発生し、イオン化・励起反応・化学結合解離（ラジカル生成）などの化学反応が起こります。

電子線加工技術はこれらの化学反応によって、架橋・キュアリング・滅菌を実現します。

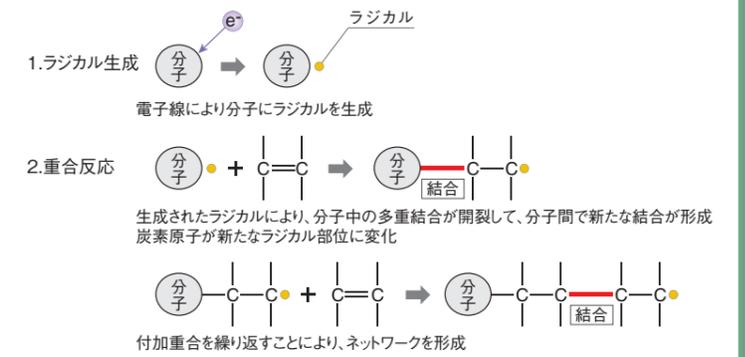
架橋 Cross-linking

電子線が高分子主鎖間の結合を促して構造変化をさせることで、機械的強度向上や耐熱性/耐久性の向上といった高機能化を実現します。添加剤やコーティング剤を使用せずに材料や部品に付加価値を与えることが可能です。



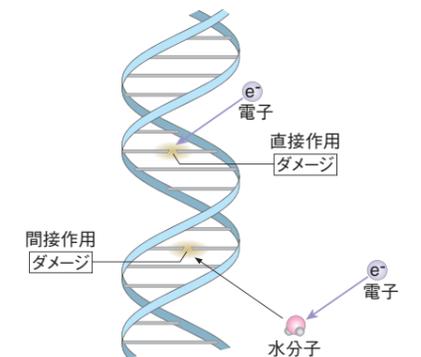
キュアリング Curing

電子線が分子間の結合を促してネットワークを形成することで、インキの乾燥やコーティング剤/接着剤の硬化等を実現します。反応開始剤（化学物質）を必要としない環境負荷低減を実現した手法です。また、熱や臭気を抑えられるため製造工程における作業環境改善にも貢献します。



滅菌 Sterilization

電子線が直接生物のDNAなどにダメージを与える直接作用や、電子線が細胞中の水分子と化学反応を起こすことで発生するラジカルが生物のDNAなどにダメージを与える間接作用により、微生物（細菌類）が死滅します。化学薬品を使用せず、高い滅菌効果が得られます。医療用途・食品用途をはじめ、さまざまな分野に貢献します。



他にない、ひとつ上の性能。

電子線加工技術は、UV(紫外線)・ガンマ線・コロナ放電・プラズマ・熱処理などの方式と比べて、処理速度の速さ・処理効果の高さ・処理品質の高さという面でひとつ上の性能を実現しています。また、電子線照射源EB-ENGINEは低エネルギー化により、従来の電子線照射源での問題を処理効果と設備導入の両面から解決しました。近年ニーズが急速に高まっている薄膜や材料表面のみへの処理に対して高効率化を実現します。

電子線加工技術の特長

●瞬時かつ高い処理効果

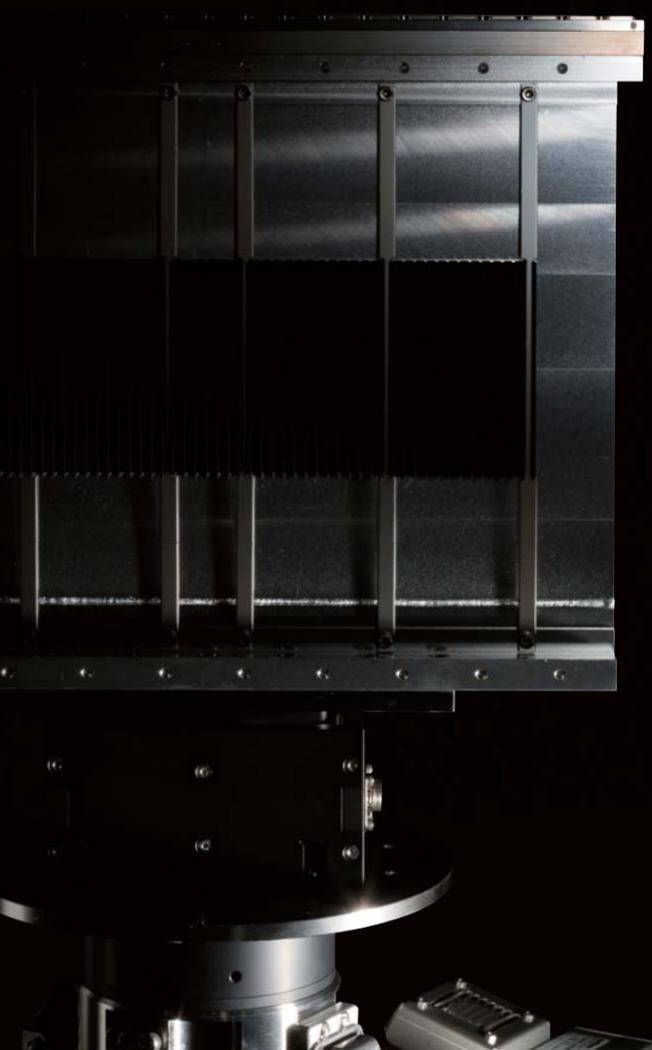
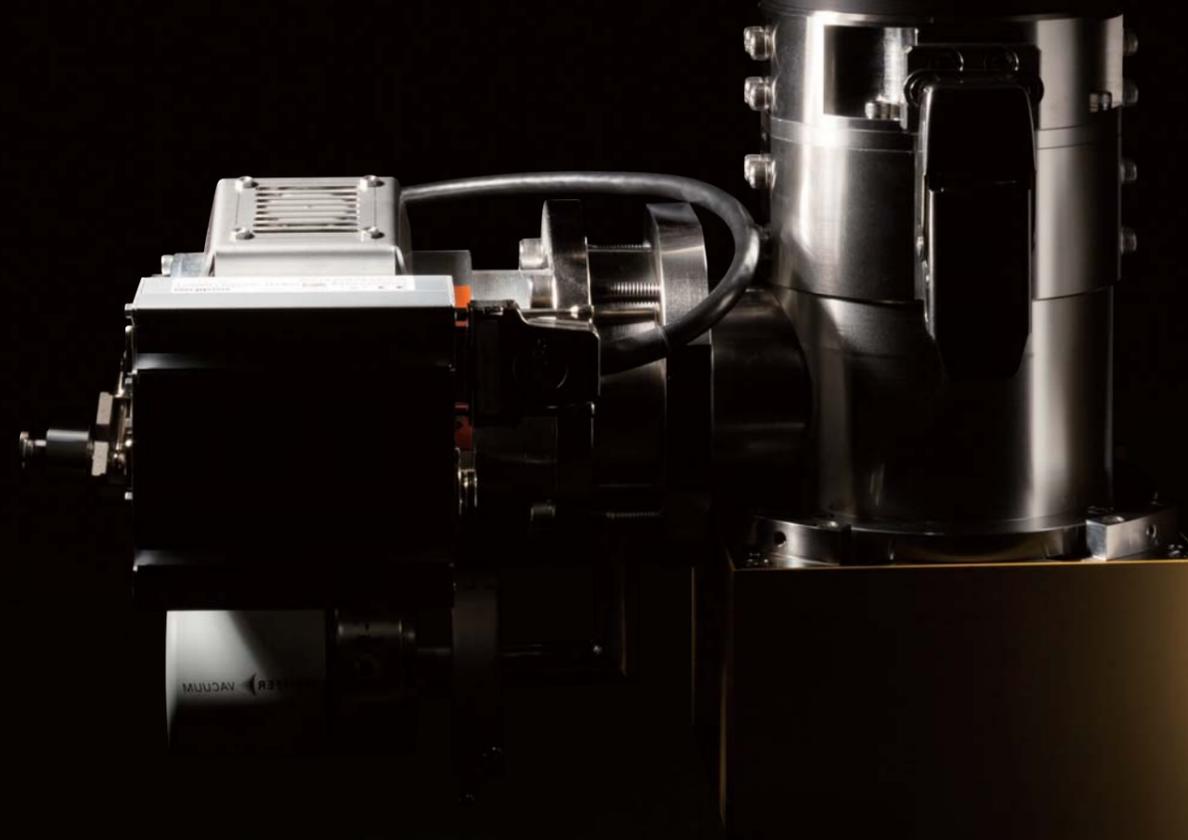
電子線加工技術は、架橋・キュアリング・滅菌に作用するエネルギー効率が他方式に比べて高いため、瞬時かつ高い処理効果を実現します。製造工程における生産性向上・研究開発における精度向上に貢献します。

●高品質かつ幅広い材料の選択性

電子線加工技術は常温での非接触処理であるため、熱に弱い材料や放電によるダメージが問題となる材料など、さまざまな性質の材料に対して高品質な処理を実現します。

●環境負荷低減

電子線加工技術はその原理より、キュアリングでは反応開始剤(化学物質)を必要せず、滅菌ではドライ処理を実現しています。「性能」だけでなく、「環境性」にも優れた地球に優しい技術です。



EB-ENGINEの特長

●薄膜や材料表面への高い処理効果

低エネルギー電子線は対象となる薄膜や材料表面への高い処理効果(エネルギー効率)を実現します。また、深部への電子線の透過がないため、意図していない材料内部のダメージ(劣化)がありません。

●容易なライン構築

低加速電圧化により電子線照射源の小型軽量化、X線遮へい設備の簡易化を実現しました。従来の電子線照射源の場合は大掛かりな設備導入が必要でしたが、EB-ENGINEはライン構築が容易で、既存ラインへの後付け設置も可能です。

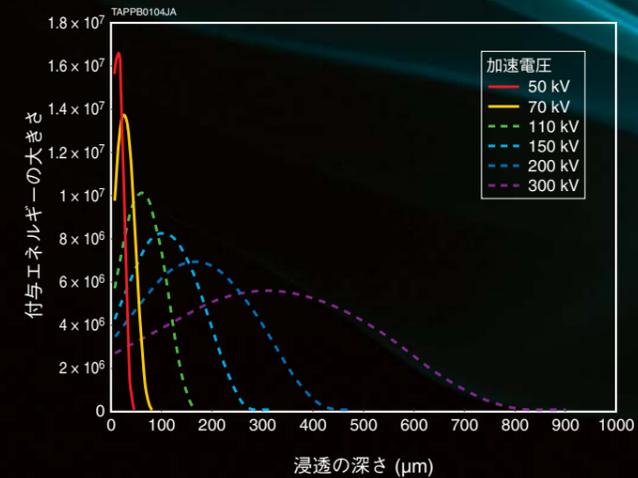
●大幅な低コスト化

X線遮へい設備の簡易化により導入におけるインシャルコストを大幅に削減できます。また、高いエネルギー効率と低加速電圧化により省電力化を実現したことで、ランニングコスト削減も実現します。

●メンテナンスの容易化

消耗品をユニット化したことで、交換作業が容易になりました。メンテナンスにおけるダウンタイム削減を実現します。

<電子線の付与エネルギーと浸透の深さ>



電子線のエネルギーが低いほど、電子線の浸透の深さは浅くなりますが、薄膜や材料表面への電子線の付与エネルギー(エネルギー効率)が高くなります。このことから、電子線のエネルギーを付与したい深さに応じてエネルギー効率が良い電子線のエネルギーを選択することが重要だと分かります。つまり、薄膜や材料表面には低エネルギー電子線が効率的かつ効果的であると言えます。

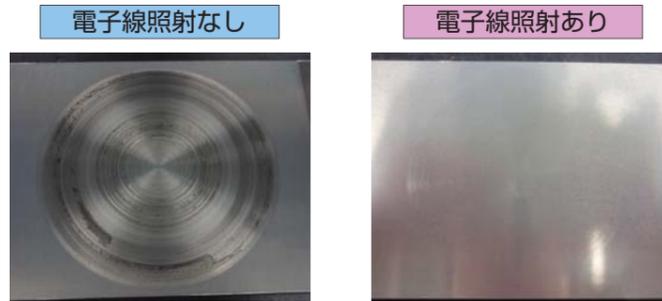
目に見える高い実力。

電子線加工技術はその性能の高さから、さまざまな産業および研究分野に利用が拡大しています。他のUV（紫外線）・ガンマ線・コロナ放電・プラズマ・熱処理などの方式や従来の電子線照射源ではできない、低エネルギー電子線だからこそ実現可能なアプリケーションも多数あります。電子線照射源 EB-ENGINEの優れた実力を実感してください。

架橋 Cross-linking

フッ素樹脂コート耐摩耗性向上

電子線照射なしのフッ素樹脂コートと電子線照射ありのフッ素樹脂コートで、研磨による摩耗性試験を行った結果をご覧ください。電子線照射なしの場合は研磨による摩耗が見られるのに対して、電子線照射ありの場合は架橋による耐摩耗性向上により摩耗が見られません。



キュアリング Curing

インキの乾燥

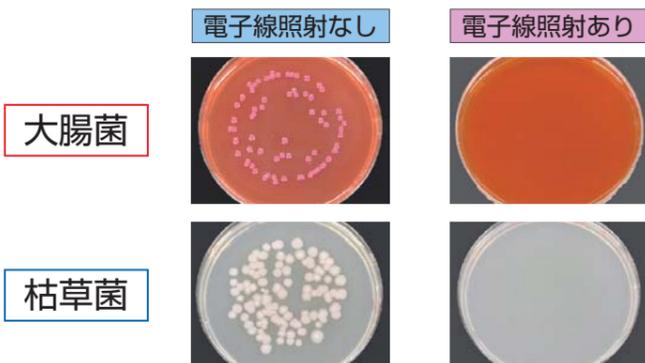
フィルムにインキを塗布後、電子線を照射して、セロハンテープによる剥離テストを行った結果をご覧ください。インキが乾燥している様子を確認できます。また、高い密着性を実現しているため、インキの剥離が見られません。



滅菌 Sterilization

大腸菌・枯草菌の滅菌

電子線照射なしの大腸菌・枯草菌と電子線照射ありの大腸菌・枯草菌をそれぞれ温度36℃の条件で24時間培養した結果をご覧ください。電子線照射なしの場合は大腸菌・枯草菌が増殖しているのに対して、電子線照射ありの場合は大腸菌・枯草菌が見られません。



一般社団法人 浜松薬剤師会 浜松環境衛生研究所様 御提供

仕様

低エネルギー電子線照射源 L12978

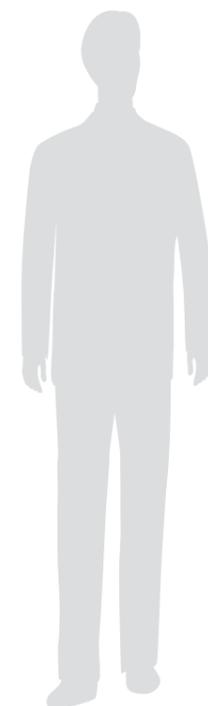
項目	内容 / 値	単位
加速電圧	50 ~ 70	kV
管電流	0.1 ~ 8.0	mA
照射能力	Typ. 90	kGy·m/min/mA
有効照射幅	300	mm
入力電圧	AC100 V、単相50 Hz / 60 Hz	—
消費電力	Max. 1300	W
冷却方式 ^①	窒素供給による強制空冷	—
	窒素供給圧	0.3 ~ 0.5 MPa
	窒素供給流量	Min. 50 L/min
	窒素純度	Min. 99.99 %
動作 / 保存温度範囲	+15 ~ +40 / +5 ~ +50	℃
動作 / 保存湿度範囲	85 %以下 (結露なきこと)	—
外形寸法 (W × H × D) / 質量	電子線照射源 本体 外形寸法図参照 / 48 kg	—
	制御機器 530 mm × 1475 mm × 700 mm / 120 kg	—
	真空ポンプ 480 mm × 150 mm × 560 mm / 15 kg	—

NOTE: ①照射窓における冷却方式です。

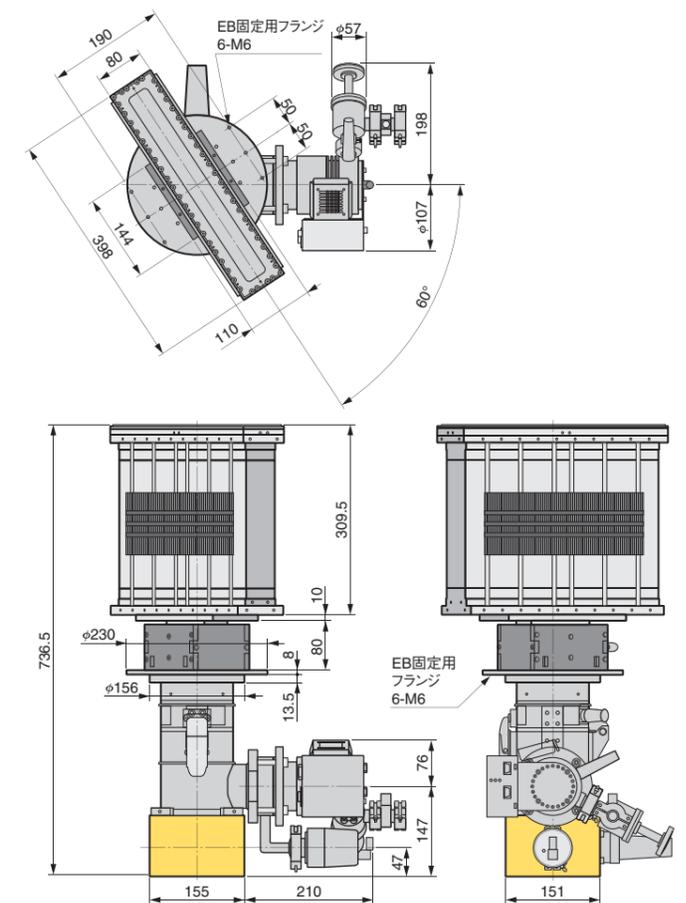
*低エネルギー電子線照射源L12978は、電子線照射源本体・制御機器・真空ポンプで構成されています。

外形寸法図 (単位: mm)

●電子線照射源本体



高さ 736.5 mm
質量 約48 kg



デモルームご案内

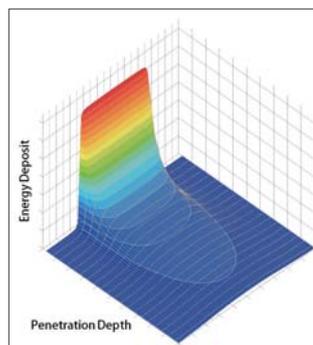
弊社デモルームにて立会い実験、サンプル預かり実験を無償にて行っております。
ご要望の方は電話または弊社ホームページよりお問い合わせください。
(日程などの詳細につきましては、お気軽にご相談ください。)



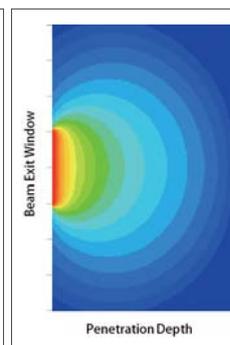
電子線照射装置▶

シミュレーションサポートご案内

3次元モンテカルロシミュレーションにより、さまざまな電子線照射条件（加速電圧、管電流、照射距離）における被照射物内部の線量分布を任意の厚さで計算することができます。
立会い実験での電子線照射条件設定や実験結果の検証等、低エネルギー電子線照射プロセス設計をサポートしております。



シミュレーション画像▶



放射線装置申請について

EB-ENGINEは、電離放射線障害防止規則に基づき、放射線装置の設置に関する届け出を所轄の労働基準監督署長に設置する30日前までに提出することが義務づけられておりますので、すみやかに手続きを行ってください。

EB-ENGINE®は浜松ホトニクス(株)の登録商標です。

●本資料の記載内容は平成29年2月現在のものです。製品の仕様は、改良等のため予告なく変更することがあります。

浜松ホトニクス株式会社 WEB SITE www.hamamatsu.com

<input type="checkbox"/> 仙台営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1(青葉通プラザ 11階)	TEL (022)267-0121	FAX (022)267-0135
<input type="checkbox"/> 筑波営業所	〒305-0817 つくば市研究学園5-12-10(研究学園スクウェアビル7階)	TEL (029)848-5080	FAX (029)855-1135
<input type="checkbox"/> 東京営業所	〒105-0001 東京都港区虎ノ門3-8-21(虎ノ門33森ビル5階)	TEL (03)3436-0491	FAX (03)3433-6997
<input type="checkbox"/> 中部営業所	〒430-8587 浜松市中区砂山町325-6(日本生命浜松駅前ビル4階)	TEL (053)459-1112	FAX (053)459-1114
<input type="checkbox"/> 大阪営業所	〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13(大阪国際ビル10階)	TEL (06)6271-0441	FAX (06)6271-0450
<input type="checkbox"/> 西日本営業所	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6(竹山博多ビル5階)	TEL (092)482-0390	FAX (092)482-0550

電子管営業推進部 〒438-0193 静岡県磐田市下神増314-5 TEL (0539)62-5245 FAX (0539)62-2205