

FACTORY AUTOMATION

三菱電機電子ビーム加工機 〈総合カタログ〉

EBM

ELECTRON BEAM MACHINE

加工の未来を切り拓く、
電子ビーム



精密溶接、合金化、表面改質から ろう付けに威力を発揮する 三菱電子ビーム加工機

三菱電機は、1969年にはじめて電子ビーム加工機を独自開発以来、
自動車製造業を代表とする各種工業分野、
研究機関等に豊富な納入実績を持つ電子ビーム加工機のトップメーカーです。
また、現在ではIT産業などの先端分野にも着実に拡がっています。

Information Technology



アルミ部品の溶接



アルミピストン(合金化)



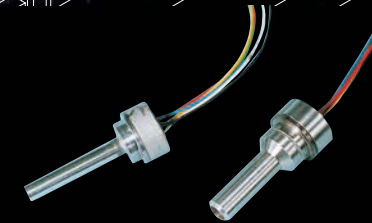
ATシャフト



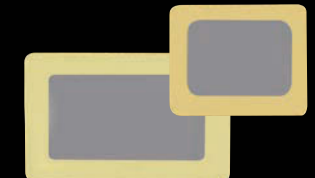
ターボチャージャー



ベローズ



センサー



水晶デバイス

Automotive

EBM  環境と加工の
一歩先へ
ELECTRON BEAM MACHINE

加工の新たな可能性を拓ける電子ビーム

「溶接」の概念を超越した高品位加工を実現し、進化を続ける電子ビーム加工。

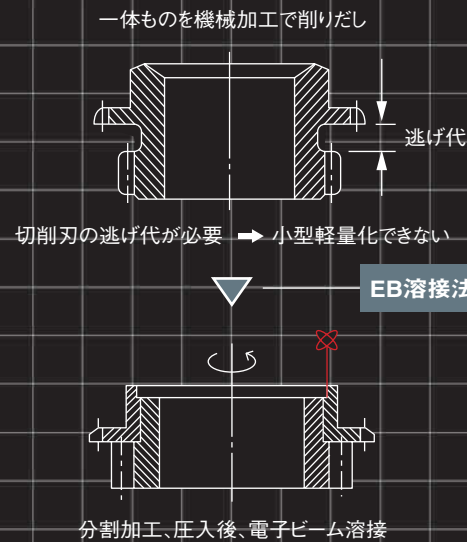
電子ビームの制御性の良さが付加価値の高い新たなアプリケーションを生み出しています。

■工法変革によるソリューション

一体加工から分割加工へ

用途: トランスミッションギヤ製造

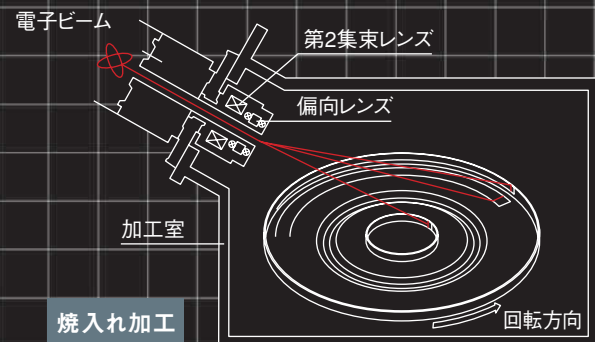
- ◆小型軽量化
- ◆機械加工の単純化
- ◆生産性向上
- ◆各部位における素材の最適化
- ◆コスト削減



電子ビーム部分焼き入れ

用途: クラッチ製造

- ◆炉による焼き入れ (バッチ処理) が不要に ◆焼き入れ工程が容易にインライン化可能
- ◆必要箇所だけの表面改質 ◆入熱が小さく、省エネ・電気代低減を実現
- ◆歪み取り不要による工数の低減



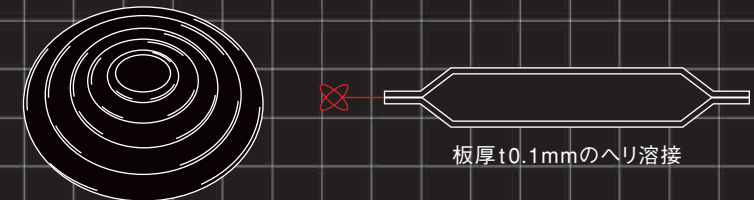
サイクルタイム	30秒/個
焼き入れ結果	深さ 0.05~0.1mm Hv 450~500 (母材Hv180~190)

■電子ビームが実現したソリューション

シール溶接

用途: 銅ダイヤフラム製造

- ◆真空中加工による真空封止 ◆薄板のヘリ溶接、重ね溶接にも適用可能

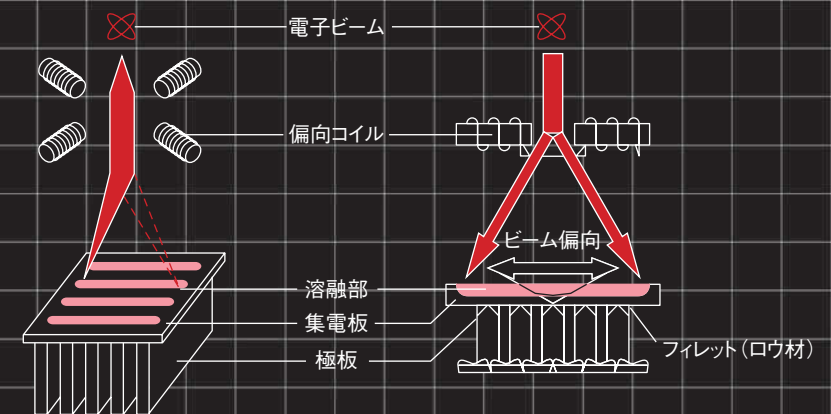


銅、アルミニウムなどの高反射材ならびにインコネル、タングステンなどの高融点材への幅広い金属溶接が可能

電子ビームろう付け

用途: ハイブリットカー用ニッケル水素電池の回路接合

- ◆局所のみを瞬時に加熱することで熱ダメージを極少化 ◆ビーム偏向で高生産を実現
- ◆スパッタレスを実現 ◆真空中加工による接合の安定化
- ◆4kWを超える高集束ビームを用いた数10msの超高速ろう付け
- ◆電池モジュールの小型 (容積40%減)・軽量化 (質量20%減)・高効率化 (出力密度70%増)を実現。

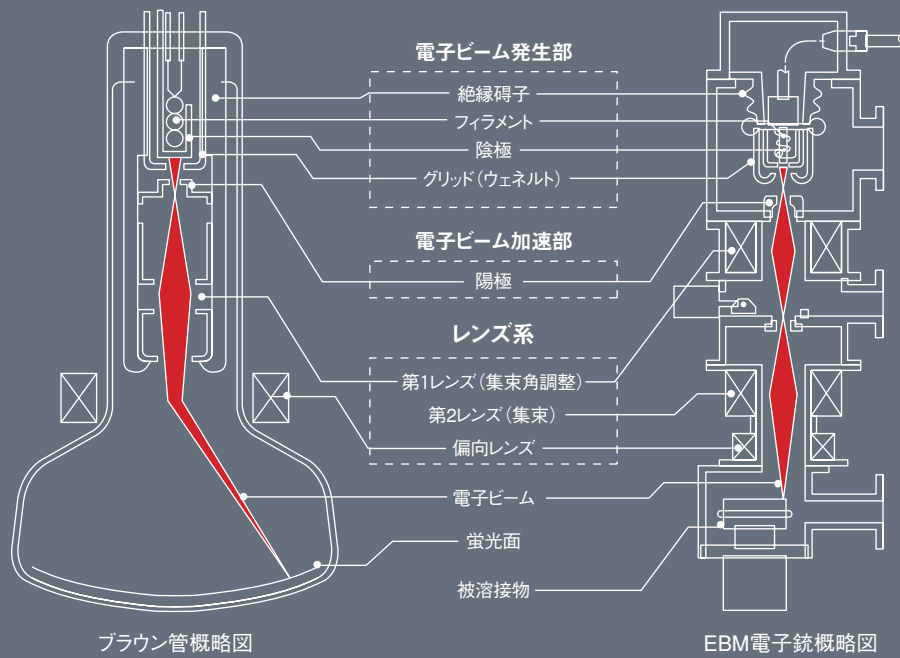


Break Through

Innovation

電子ビームを磁界によって 自在にコントロール

■電子銃の構成

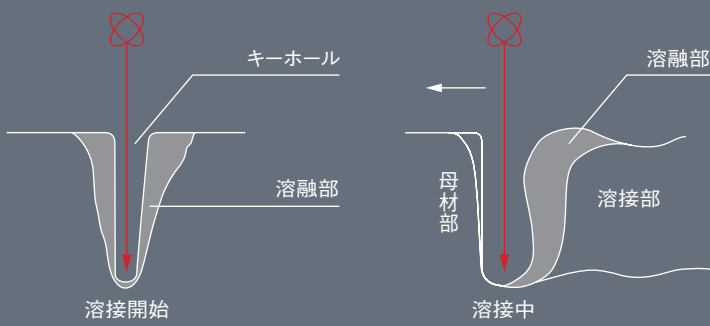


■棒状陰極の外観と原理

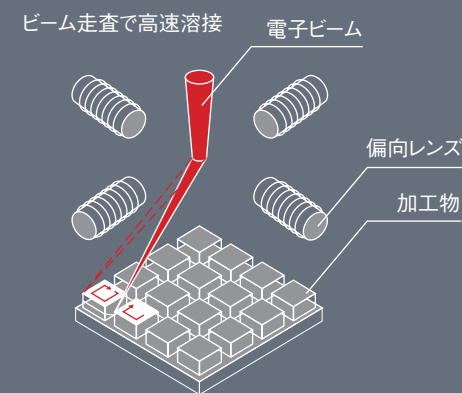


■電子ビーム溶接の原理

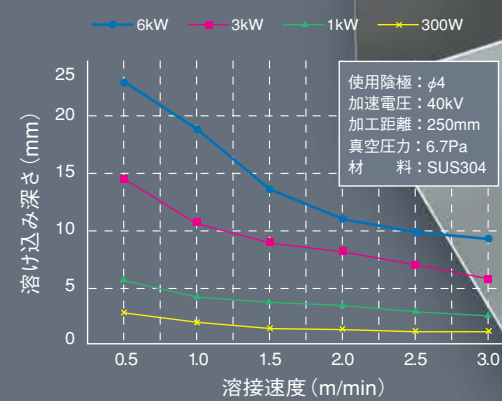
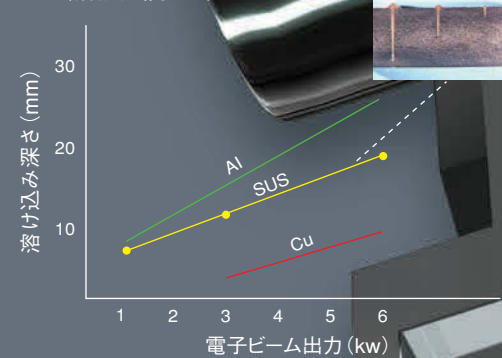
真空中で、高速に加速し、高密度に集束させた電子ビームを対象物に照射し、瞬時に溶融、溶接する熱加工法です。この電子ビームのエネルギー密度は、アーク溶接の5000倍以上にも達します。また、真空中の溶接なので対象物の酸化がなく、TiやMoなどの高酸化性金属の溶接にも最適です。



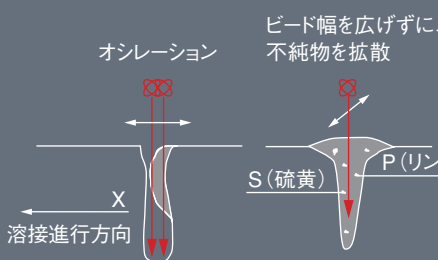
■ビームの走査制御による加工バリエーションの拡大



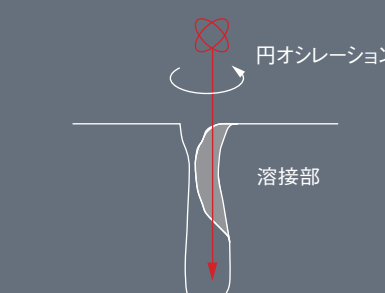
■電子ビーム溶接性能 (溶接速度 1m/minの場合)



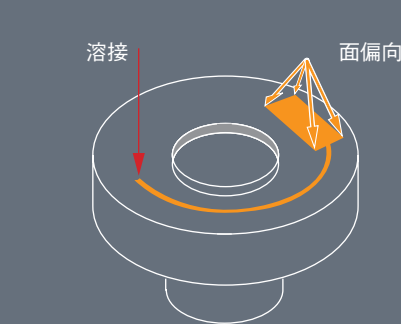
■溶接進行方向へのビームオシレーションで凝固割れ防止



■円オシレーションでブローホール除去

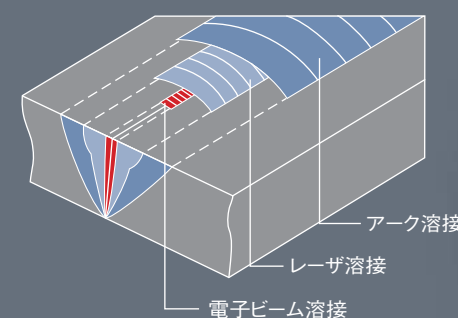


■面偏向で予熱・後熱



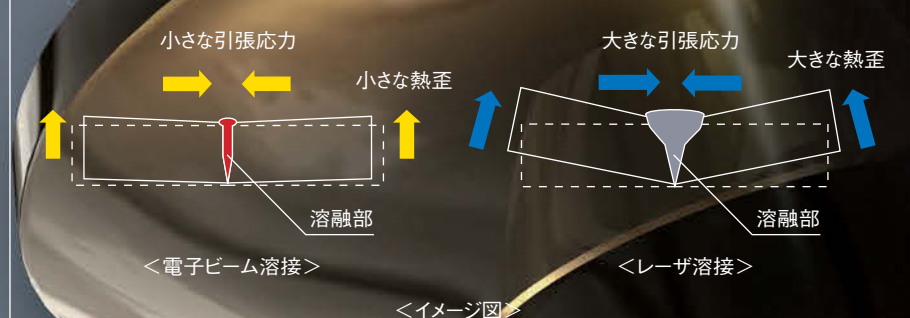
■溶接方法の比較

同じワークの溶接をビード幅で比較すると、アーク・大気中でのレーザー・電子ビームのビード幅は他の溶接の10分の1から20分の1になります。



■加工性能

熱歪みは、溶融凝固するときの材料の凝縮によって起こり、電子ビームの溶融範囲は、レーザーに比べて小さく熱歪みがより小さい。



棒状陰極



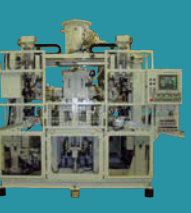
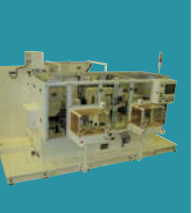


電磁集束レンズ

焦点位置は電磁力(レンズ電流)で自在に設定できます。

偏向レンズ

偏向フィールドにX・Y座標を与え、ビームは座標位置指定通りに自在に動かせます。電子は質量による慣性力が無視でき、高速で移動、停止します。

用途、加工に合わせた多彩なバリエーション

	インデックスタイプ	ツインチャンバータイプ	カセットタイプ	シャトルタイプ	汎用タイプ	微細接合タイプ
外観						
代表型式	EBM-6LB-2VR-C3030	EBM-6LB-2VR-TC2440	EBM-6LB-C3VRC-C2029	EBM-1HB-S1HRC-C1076	EBM-6LB-1VR-C5050	EBM-0.3HB-1VD-C1316
対象ワーク寸法 (単位:mm)	溶接径: ~φ150 ワーク径: ~φ250 高さ: 260	溶接径: ~φ150 ワーク径: ~φ200 高さ: 300	溶接径: ~φ150 カセット内収納エリア: W150 × D150 × H130	溶接径: φ30 カセット内収納エリア: W105 × D40 × H65	溶接径: φ350 ワーク径: φ350 高さ: 280	加工範囲: 30mm□ 治具サイズ: 70×76mm
サイクルタイム例	30秒	20秒	18秒	15秒	300秒	20秒
ワーク生産量*1	月産: 44,880個	月産: 67,320個	月産: 74,800個	月産: 89,760個	月産: 4,488個	月産: 1,884,960個*2
掲載ページ	P8	P9	P10	P11	P12	P13

*1 1ヶ月22日、1日20時間稼働、効率85%での稼働による目安値です。
*2 パレット治具によるワーク28個一括加工として試算。

■共通仕様

電子ビーム出力	1~6kW、300W (微細接合タイプのみ)
加速電圧	40kV、60kV
電子銃	ターボ分子ポンプ使用 電子銃準備時間15分
制御装置	三菱電機製シーケンサ (MELSEC) および 三菱電機製サーボシステム (MELSERVO) 使用
溶接パターン	連続溶接、スキップ溶接 (10点まで) 仮付溶接、予熱・後熱機能
標準塗装色 (本体・盤)	外面色 マンセル 0.08GY7.64/0.81半艶 内面色 マンセル 0.08GY7.64/0.81半艶

■ユーティリティ

電源	3相200/220V±10%、50/60Hz
圧縮空気	0.39~0.49MPa
冷却水	0.25~0.29MPa
接地	C種接地基準による接地端子を 10 (m) 以内の近傍にご準備ください。 電子ビーム加工機のベース指定端子へ接続してください。 (電線断面積 14mm ² 以上)

インデックスタイプ

EBM-6LB-2VR-C3030

自動車部品の溶接加工に最適な
インデックスタイプ

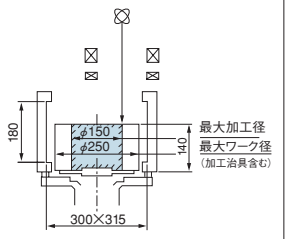
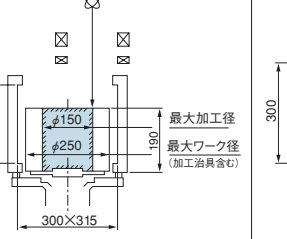
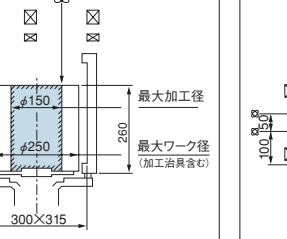
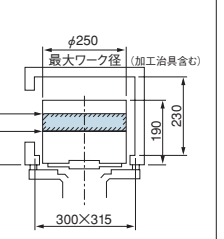
- FAラインでの使い勝手の良さを極めたベストセラー機です。
- 電子銃縦取付タイプと横取付タイプがあります。
- 加工室寸法には、3種類の標準サイズがあります。



■仕様

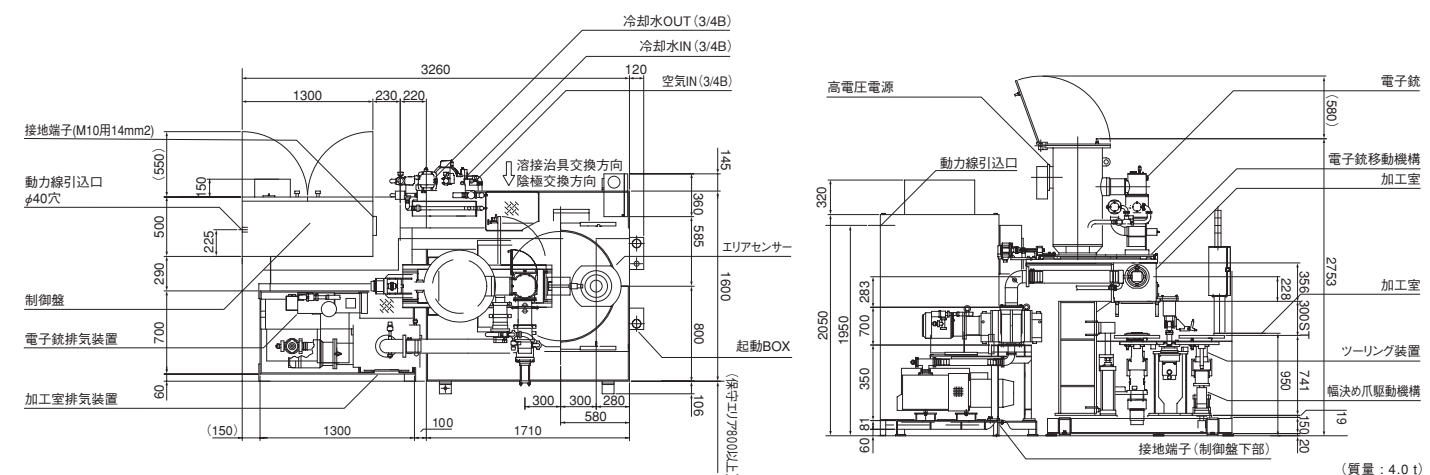
ワークハンドリング	1ステーション型 (直線搬送式)	2ステーション型	4ステーション型
	ローダ・アンローダ内蔵	180°インデックス	90°/180°インデックス
型名	EBM-6LB-1VR-C○○○○	EBM-6LB-2VR-C○○○○	EBM-6LB-4VR-C○○○○
加工室	下図 -3種類 (C3018、C3023、C3030) - ご参照下さい		
電子銃移動	0~75mm (溶接径φ0~150mm)		
ワーク回転	C軸回転、1~60r/min	C軸回転、1~80r/min	
加工室動作圧力	6.7Pa以下		

■加工室寸法 (1ステーション、2ステーション、4ステーション共通)

型名	C3018	C3023	C3030	C3023
寸法	W300 × D315 × H180	W300 × D315 × H230	W300 × D315 × H300	W300 × D315 × H230
加工室				

■電子銃横向の場合

EBM-6LB-2VR-C3030 外形寸法図



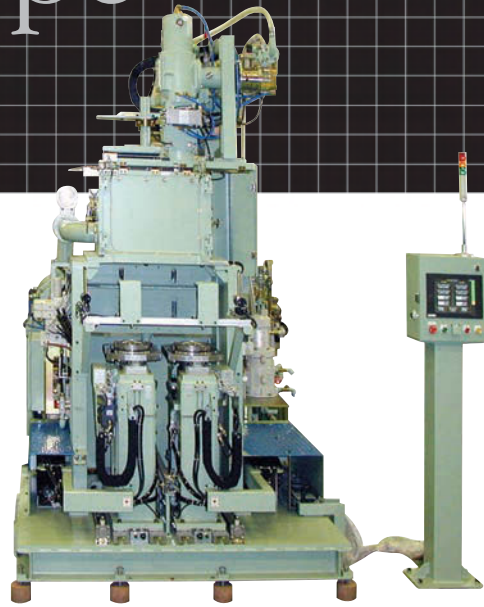
Twin Chamber Type

ツインチャンバータイプ

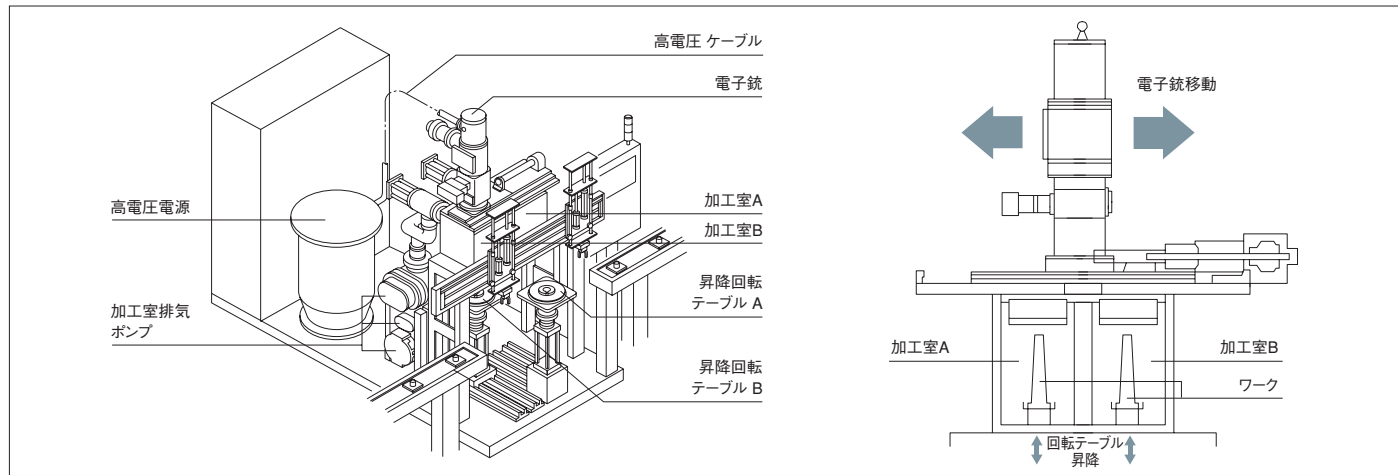
EBM-6LB-2VR-TC2440

高生産性を実現した ツインチャンバータイプ

- 1つの電子銃を2つの加工室で共用することにより、生産性アップを実現したモデルです。
- シャフト付ワークにも対応できる高生産機です。
- 加工室には2つの標準サイズがあります。※下記仕様欄を参照ください。



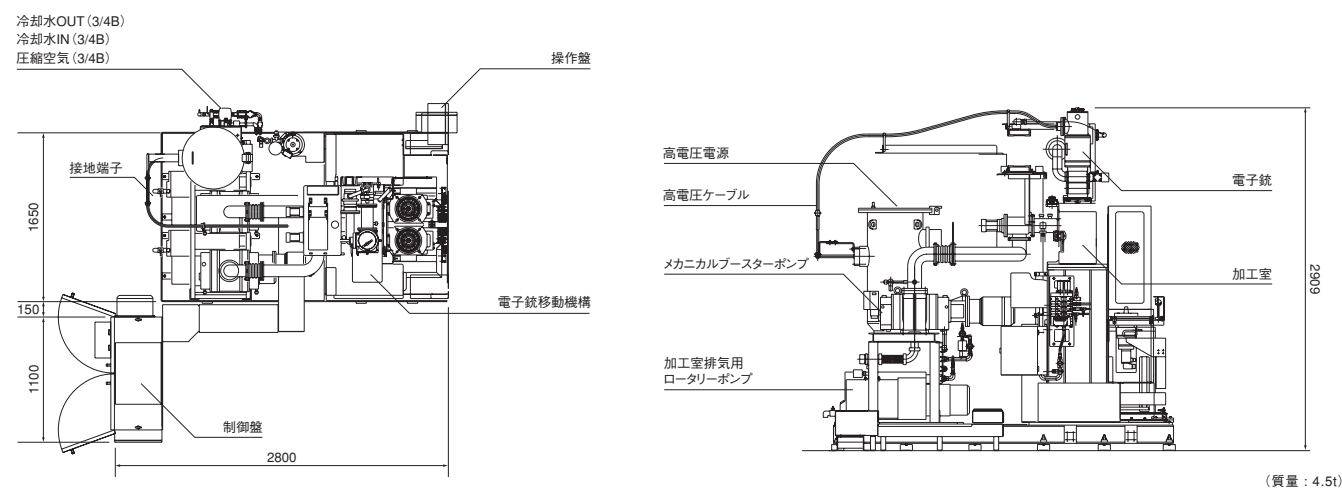
■動作原理 加工室を2つ並列させて、一方の加工室内での溶接完了後、直ちに他方向の加工室へ電子銃が移動し、溶接を開始します。



■仕様

形式	EBM-6LB-2VR-TC2423	EBM-6LB-2VR-TC2440
加工室サイズ	幅235mm、奥行き240mm、高さ230mm	幅235mm、奥行き240mm、高さ400mm
最大ワーク径・高さ	φ200mm、高さ190mm	φ200mm、高さ350mm
最大溶接径	φ150mm	φ150mm
ワークツェリング方式	2ステーション方式・直線搬送・エアシリンダ駆動方式	
加工室動作圧力	6.7Pa以下	

EBM-6LB-2VR-TC2440 外形寸法図



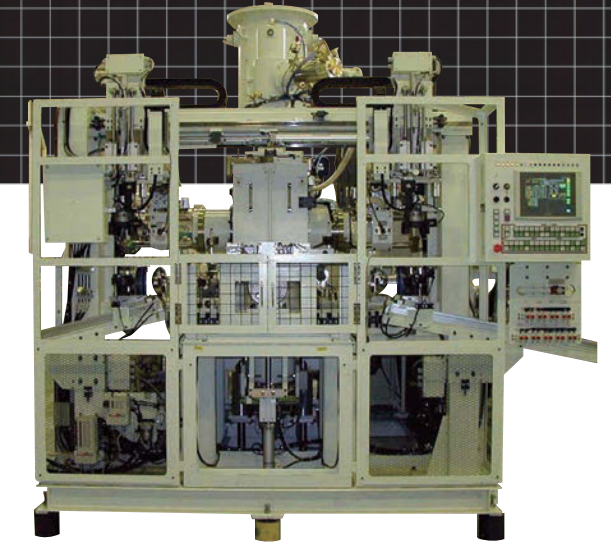
Cassette Type

カセットタイプ

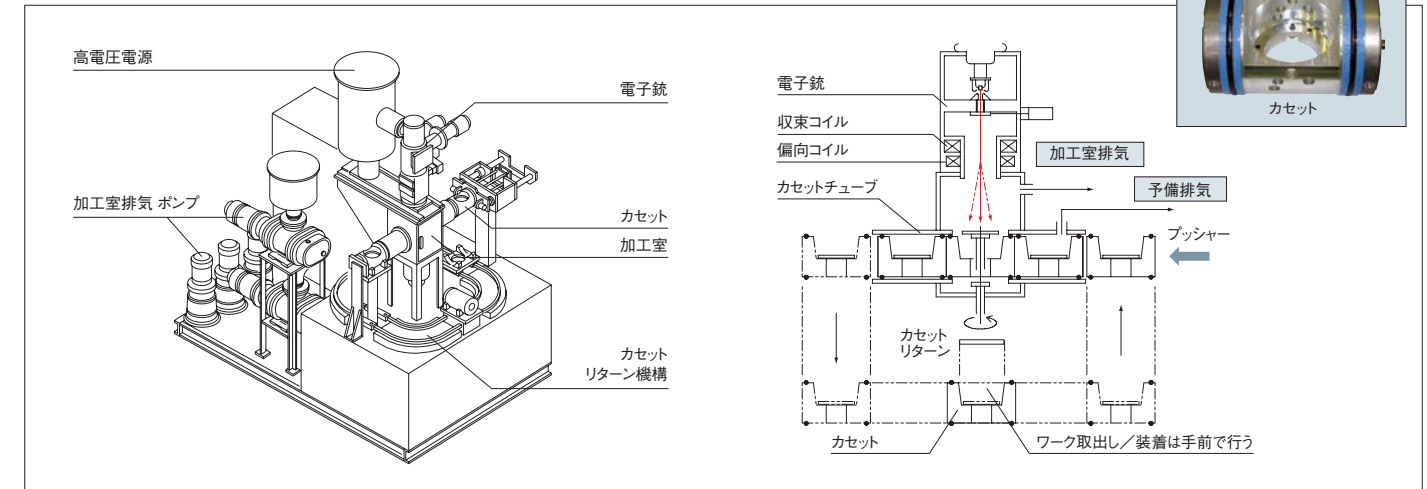
EBM-6LB-C3VRC-C2029

真空排気時間ゼロの画期的な 電子ビーム加工機

- 予備排気方式により、真空排気時間が全くサイクルタイムに影響しない画期的な電子ビーム加工機です。
- 加工室内は常に真空中に保たれているので、加工がより安定します。



- 動作原理
 - ・カセットチューブの中をカセットがリングでシールされながら、移動します。
 - ・加工室の手前でカセット内は、予備排気され、加工室に移送された時は、カセットは所定の真空圧力になっています。
 - ・ワークは、カセット内に収納されています。

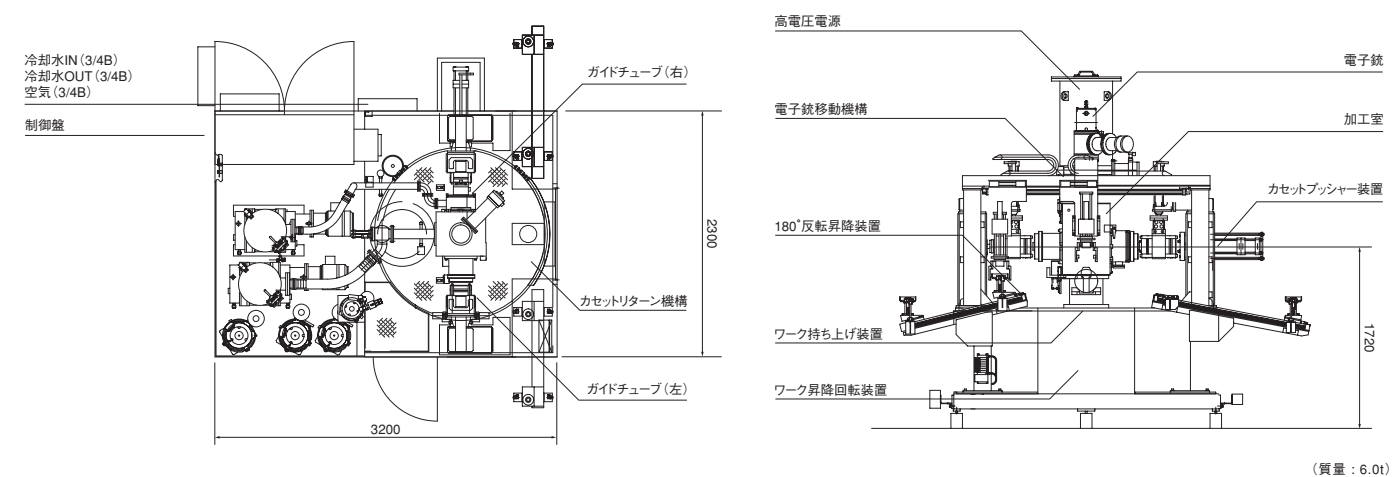


■仕様

カセットサイズ	カセット内収納スペース	機械動作時間*1	電子ビーム出力
φ100 × 150	60 × 60 × 50mm	8s	1~6kW
φ100 × 250	60 × 150 × 50mm	8s	6kW
φ150 × 250	100 × 150 × 80mm	8s	6kW
φ200 × 300	150 × 150 × 130mm	12s	6kW

*1 機械動作時間に溶接時間を加えた値がサイクルタイムに相当します。

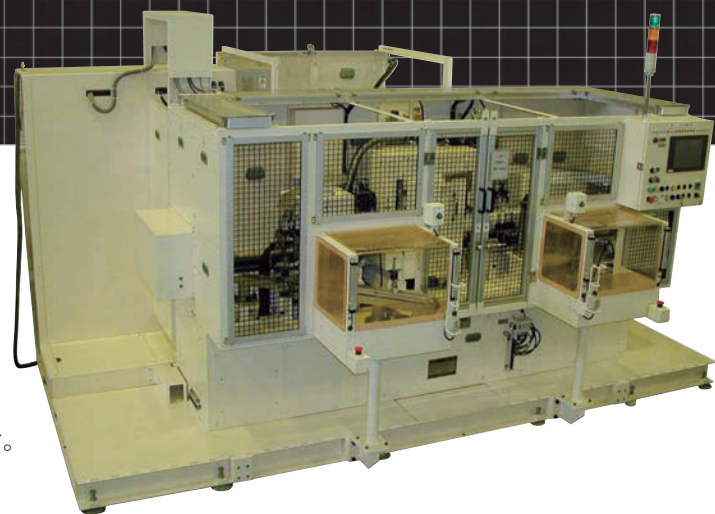
EBM-6LB-C3VRC-C2029 外形寸法図



Shuttle Type

シャトルタイプ

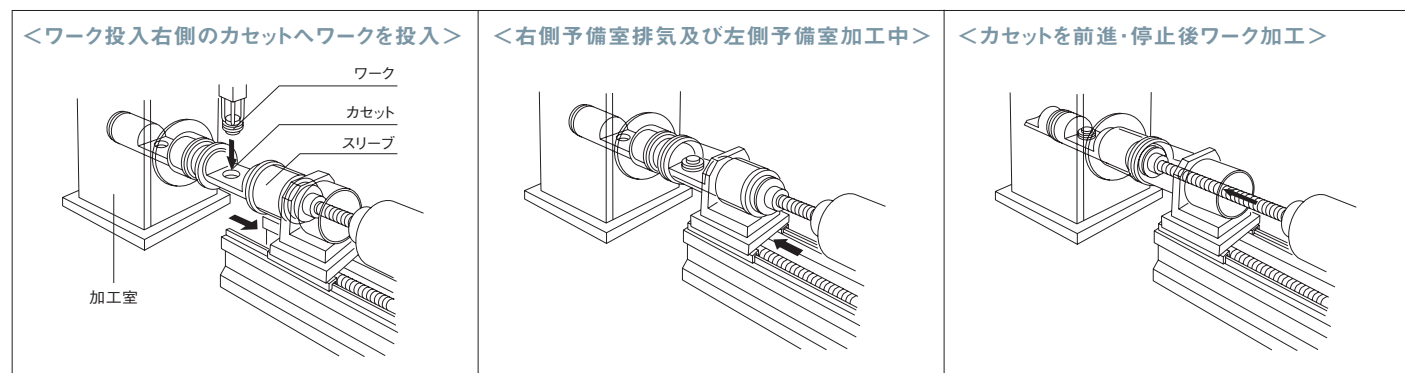
EBM-1HB-S1HRC-C1076



センサー部品の溶接加工に最適なシャトルタイプ

- 予備排気方式を採用しながら、シンプルな機器構成でコンパクトな高生産性マシンを実現しました。
- 加工室内は常に真空に保たれているので、加工がより安定します。
- 多数個取り治具を使えば、更に生産性が向上出来ます。
- ダイヤフラム、ペローズ、アルミピストン等の量産加工に多くの実績があります。

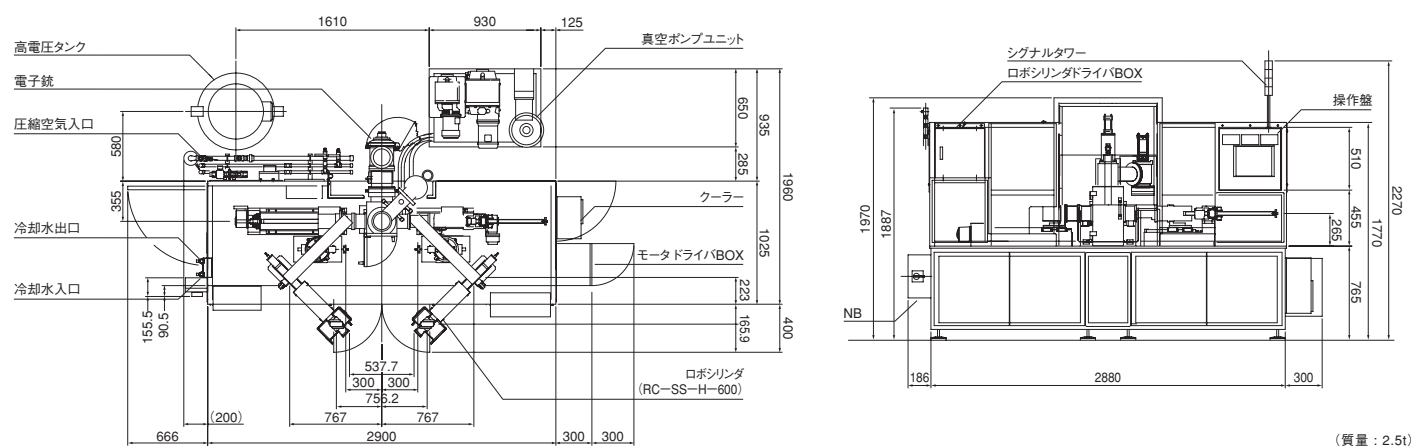
■ワーク搬送機構



■仕様

形式	EBM-1HB-S1HRC-C1076
加工室サイズ	W200mm × D230mm × H425mm
カセット内収納スペース	105mm × 40mm × 65mm
ワークツールリング方式	シャトルトランスファー式
加工室動作圧力	0.67Pa以下
搬送チューブ	φ100mm 長さ756mm

EBM-1HB-S1HRC-C1076 外形寸法図



Multi Purpose Type

汎用機タイプ

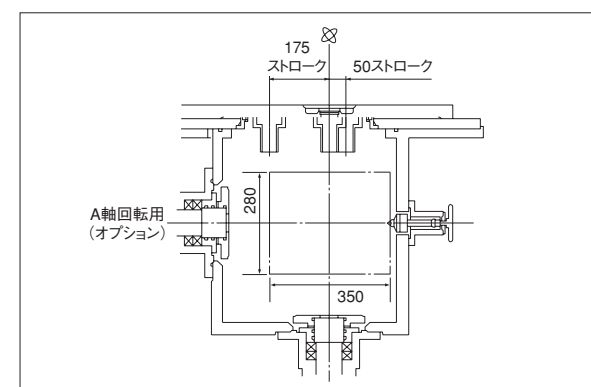
EBM-6LB-1VR-C5050



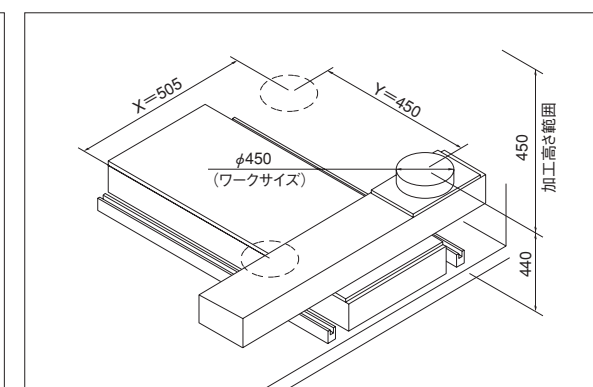
多品種、小ロット、試作用途に最適な汎用タイプ

- コンパクトな設備ながら、電子ビームならではの高品位加工が実現出来ます。
- 多品種少ロット生産向き。
- 試作の多いジョブショップや研究機関、教育機関にも最適。

■回転型加工範囲 C5050



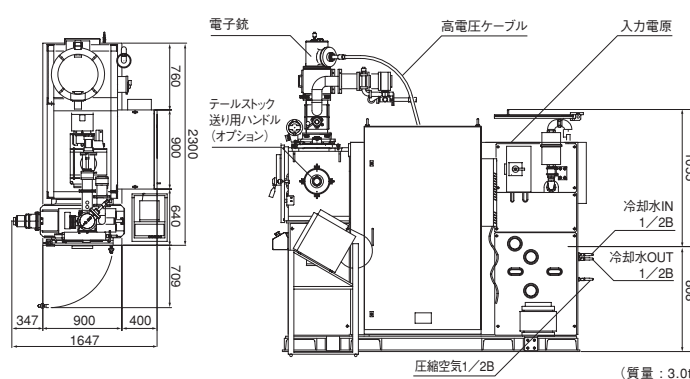
■X-Yテーブル型加工範囲 C100100



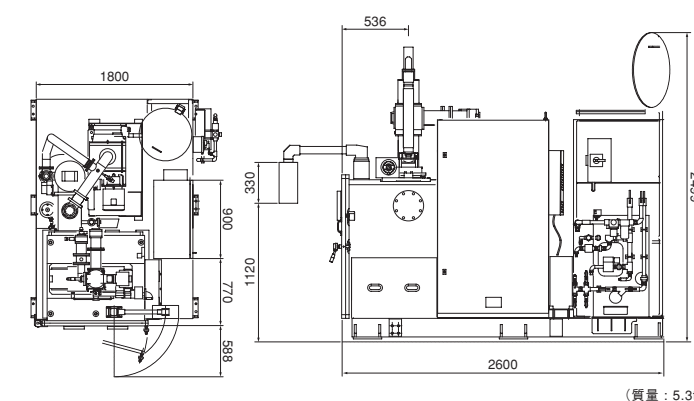
■仕様

形式	EBM-6LB-1VLR-C5050-1型	EBM-6LB-1VLR-C100100-2型
加工室サイズ	W500mm × D500mm × H500mm	W1000mm × D1000mm × H1000mm
加工室排気	6.7Paまで1.0分	6.7Paまで3.0分
回転テーブル	C軸	1~100r/min
	A軸&テールストック	φ190mm / 1~100r/min / ACサーボモータ駆動 / テールストック付き
X-Yテーブル	—	サイズ：850mm × 850mm ストローク：X505mm、Y450mm 耐荷重：980N
電子銃	1段式/下向き φ2陰極標準	2段式/下向き φ4陰極標準

EBM-6LB-1VR-C5050 外形寸法図



EBM-6LB-1VR-C100100 外形寸法図



300W Type

微細接合タイプ

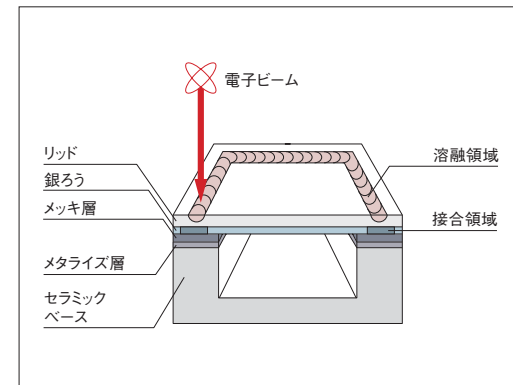
EBM-0.3HB-1VD-C1316

電子デバイスのパッケージ封止に最適な
微細接合タイプ

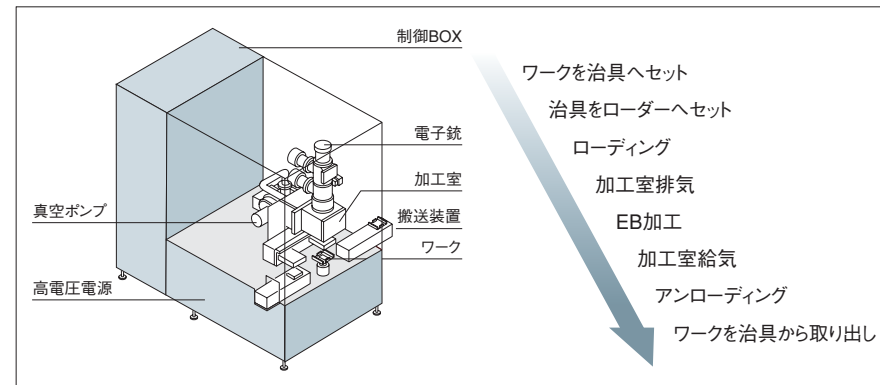
- 電子デバイスの真空封止に最適のモデルです。
- デバイスに与える熱影響を最小に抑えた封止が実現できます。
- 多数個一括加工により、タクトタイム1s/個以下の高生産性を実現します。



■セラミックパッケージのろう付けメカニズム



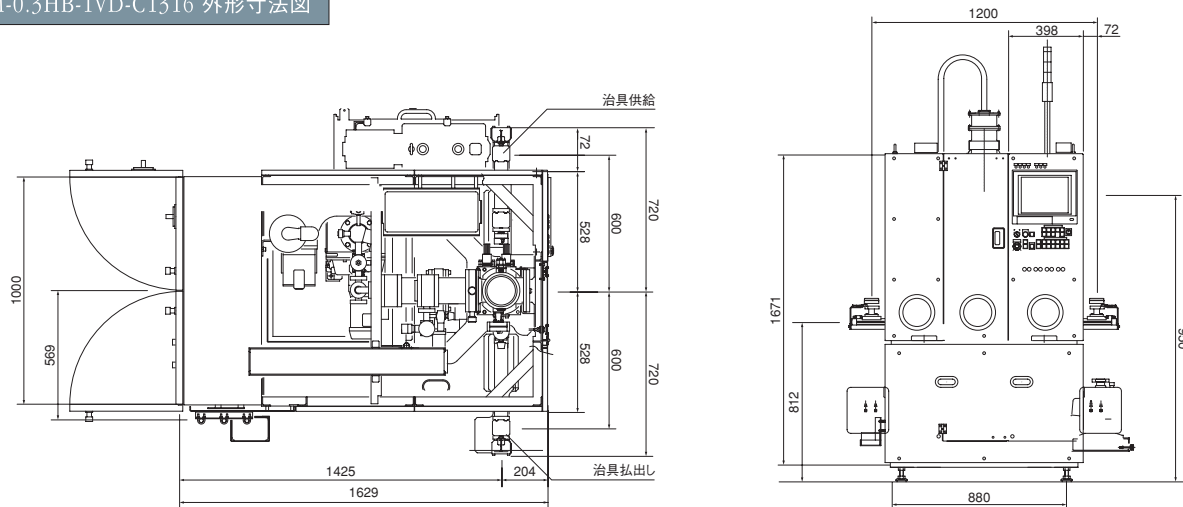
■装置構成と動作シーケンス



■仕様

形式	EBM-0.3HB-1VD-C1316	
電子ビーム出力	300W	
真空度	1.3Pa以下	
加工範囲	30mm×30mm	
ユーティリティ	電気	3相200/220v±10%、50/60Hz、15kVA C種接地工事
	冷却水	圧力0.25~0.29MPa、10L/min
	圧縮空気	圧力0.39~0.49MPa、200L/min：大気圧換算

EBM-0.3HB-1VD-C1316 外形寸法図



(質量：1.0t)

Introduction of the Processing Center

ビーム技術開発センター

電子ビームを用いた先端加工技術により、
お客様の高度なニーズにお応えしております。

サンプル加工

溶接、表面改質を中心に電子ビーム加工のすべてがトライできます。ワークの形状、材質の検討は勿論のこと最適な加工機の種類と加工法の確立は設備導入に先立って何より重要です。また、これまで不可能と思われていた加工についても積極的にチャレンジいたします。

展示・トレーニングスクール

最新鋭の電子ビーム応用製品とその加工サンプルを展示し、いつでも自由にご覧いただけます。また、実際に装置を稼働させて、具体的な操作方法習得のためのトレーニングスクールを定期的開催しています。

EBMによる 溶接・表面改質 金型鏡面仕上げ

技術開発

加工ソフトの開発、加工機のハード開発、システム開発など三菱電機の総合力を生かした技術開発が可能です。めざましく発展していく技術革新の中でビーム加工の理想を追い続け技術開発に邁進していきます。

コンサルティング

溶接、焼入れなど加工技術に関する豊富な経験と各種先端ビーム応用技術をそなえた専門技術者が、ユーザの立場になって装置の選択と利用技術についてアドバイスいたします。また、各種技術研修会などへも専門技術者を派遣いたします。

所在地

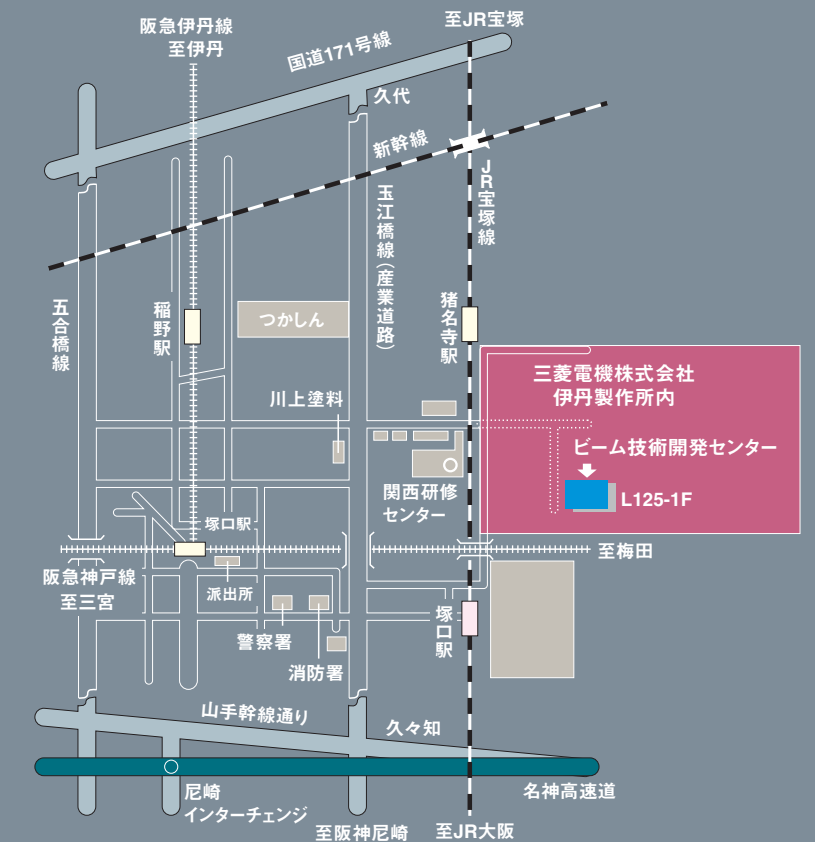
〒661-0001 尼崎市塚口本町8丁目1番1号

三菱電機株式会社
伊丹製作所内
多田電機株式会社 応用機工場
ビーム技術開発センター (L125工場1F)

TEL (06) 6497-8984 (ダイヤルイン)

FAX (06) 6497-9377

<http://www.MitsubishiElectric.co.jp/fa/>



Global Partner. Local Friend.

三菱電機 FA

検索

メンバー
登録無料!

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

安全に関するご注意

ご使用前に取扱説明書・安全マニュアルをよくお読みの上、正しくお使いください。

YouTube公式チャンネルおよびFacebook公式ページより、レーザ加工機の動画や展示会情報をご覧ください。



【YouTubeロゴ】は、Google LLCの商標または登録商標です。【Facebookロゴ】は、Facebook,inc.の商標または登録商標です。

海外移設などで機械を輸出されるときは、

必ずお近くの弊社支社あるいは商社までお問い合わせください。

When exporting any of the products or related technologies described in this catalogue, please contact your regional Mitsubishi Electric office or local distributor.

製造元:多田電機株式会社

三菱電機株式会社

お問い合わせは下記へどうぞ

東日本メカトロソリューションセンター 〒336-0027 さいたま市南区沼影1-18-6 TEL:(048)710-5621 FAX:(048)710-5617	東北支社 〒980-0013 仙台市青葉区花京院1-1-20 (花京院スクエア) TEL:(022)216-4551 FAX:(022)262-4276	中部支社 〒450-6423 名古屋市中村区名駅3-28-12 (大名古屋ビルヂング) TEL:(052)565-3260 FAX:(052)565-3298	豊田支店 〒471-0034 豊田市小坂本町1-5-10 (矢作豊田ビル) TEL:(0565)34-4112 FAX:(0565)34-4199	北陸支社 〒920-0031 金沢市広岡3-1-1 (金沢パークビル4階) TEL:(076)233-5538 FAX:(076)233-5510
西日本メカトロソリューションセンター 〒660-0807 尼崎市長洲西通1-26-1 TEL:(06)4868-8653 FAX:(06)4868-8761	中国支社 〒730-8657 広島市中区中町7-32 (ニッセイ広島ビル) TEL:(082)248-5236 FAX:(082)248-5226	九州支社 〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1 (天神ビル) TEL:(092)721-2356 FAX:(092)721-2149		

三菱電機プラントエンジニアリング株式会社

アフターサービスのお問い合わせは下記へどうぞ

東日本本部 変電・産業システム技術部 産業システム課 〒110-0015 東京都台東区東上野5-24-8 (住友不動産上野ビル6号館) TEL:(03)5827-6342 FAX:(03)5827-6390	中部本部 産業システム技術部 産業メカトロニクス技術課 〒448-0851 愛知県刈谷市神田町一丁目33番地 TEL:(0566)27-1706 FAX:(0566)27-1751	西日本本部 施設技術部 パワーエレメカトロ技術課 〒530-0003 大阪市北区堂島2-2-2 (近鉄堂島ビル) TEL:(06)6131-6455 FAX:(06)6131-7008
---	---	--

三菱電機株式会社

〒100-8310東京都千代田区丸の内2-7-3(東京ビル)