



【カスタム設計・製造、受託加工】 電子ビーム溶接機(EBW)

当社は、電子ビーム溶接機のカスタム設計・製造から保守まで一貫して対応いたします。

 **高秀** 高和電気工業株式會社



【カスタム設計・製造、受託加工】電子ビーム溶接機(EBW)

当社は、お客様の使い方に応じた、電子ビーム溶接機のカスタム**設計・製造から保守まで一貫して対応**いたします。また、お客様が試してみたい金属の電子ビーム溶接加工も受託しています。

電子ビーム溶接機は、真空中で電子を加速しワークの局部に照射することで高品質の溶接を行います。

電子ビーム溶接プロセスは熱伝導プロセスではありません。電子により必要部分を直接溶融します。このため、**従来の溶接方法と比較して熱歪みの極めて小さな加工が実現**できます。



【特長】

- ・ 高密度熱源溶接による歪みの少ない高精度溶接が可能
- ・ 真空中の溶接のため、溶接部の酸化がない
- ・ 熱源効率が非常に高い(約 85%)
- ・ 異種金属の溶接が出来る（一部溶接できない組み合わせもあります。）

当社は従来、NEC 殿からの委託により、電子ビーム溶接機の製造は行ってきましたが、この度、NEC プラットフォームズ株式会社より**電子ビーム溶接装置事業のすべてを譲受**しました。

【事業譲受の範囲】

新規装置の設計・製造、保守作業、保守部品、溶接サンプル評価等電子ビーム溶接事業のすべて

【事業譲受日】

2020 年 8 月 1 日付



当社で製造した電子ビーム溶接機の例

電子ビーム溶接の導入効果

品質を著しく向上させます。

- ・熱影響部が少ないので材質の特性はそこなわれず、歪みもほとんど生じません。
- ・精度の高い溶接ができます。
- ・グレンゲロスはきわめて僅少です。

驚異的な経済効果をもたらします。

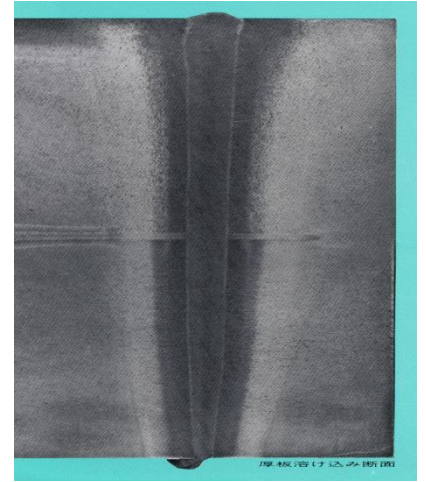
- ・工数を大幅に節約します。
- ・作業時間を短縮します。
- ・特別の技術を要せず人件費を大幅に節減します。
- ・再仕上げはほとんど不要です。
- ・溶接棒は不要です。

新しい用途が生産性を高めます。

- ・異種金属の溶接や高融点材料の溶接が容易です。
- ・極微小溶接ができます。
- ・製品のサルベージに効果的です。

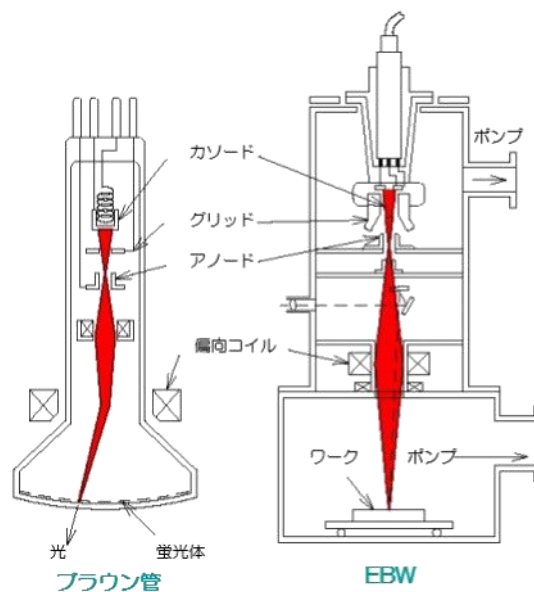
溶接作業の自動制御化ができます。

- ・再現性にすぐれ、プログラミングによる溶接作業も可能なため、溶接工程の自動化・省力化に適しています。



電子ビーム溶接機の原理

電子ビーム溶接機は電子銃 (カソード、グリッド、アノードの三極構成)、真空チャンバー、ポンプ、高圧電源、制御盤などから構成されています。真空にされたチャンバー内で、電子銃で発生した電子ビームは、偏向コイルで収束されワークの局部に当てることで溶接します。

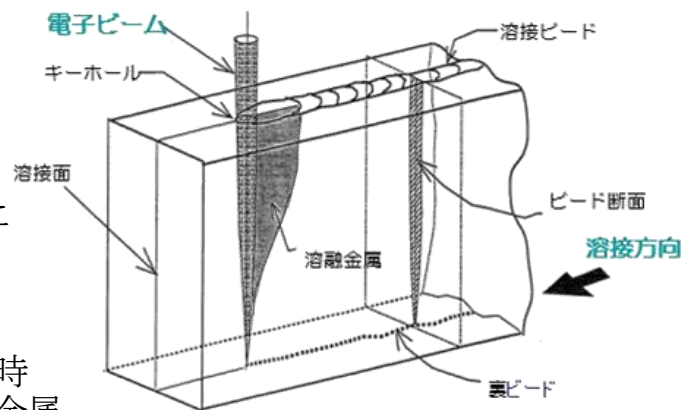


溶接加工のプロセス

右図は電子ビーム溶接プロセスを模式的に示したものです。

集束された光速の電子ビームが金属に衝突し瞬間的に熱エネルギーに変換されます。変換された熱エネルギーにより、電子の衝突した金属部分は瞬間的に蒸発しキーホールが形成され、更に電子が深く進入していきます。

深く進入した電子はキーホールの内表面を同時に加熱する三次元熱源として働き、効率よく金属を溶融してゆきます。(円柱状の空洞の生成)

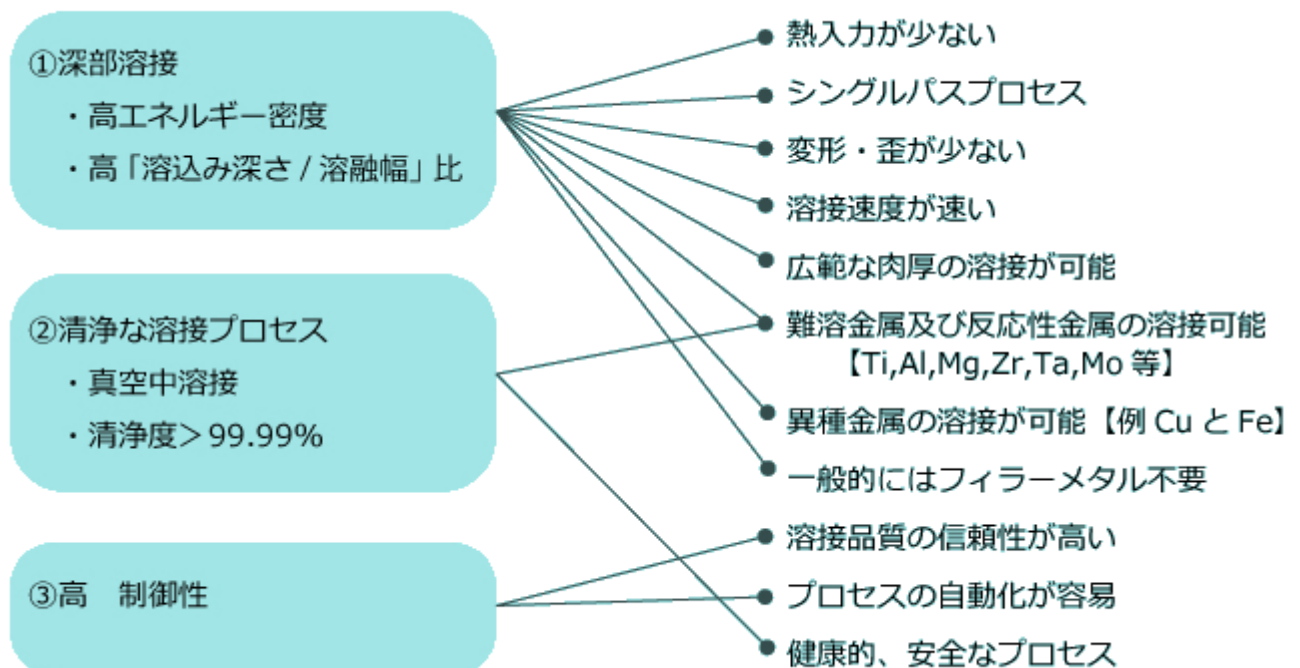


電子ビーム溶接プロセスは熱伝導プロセスではありません。

電子により必要部分を直接溶融します。このため、従来の溶接法と比較して極めて熱歪みの小さな加工が実現されます。

EBW(電子ビーム溶接)の特徴

EBW（電子ビーム溶接）は、下図のような特徴を持っています。



EBWの溶接加工金属組み合わせ

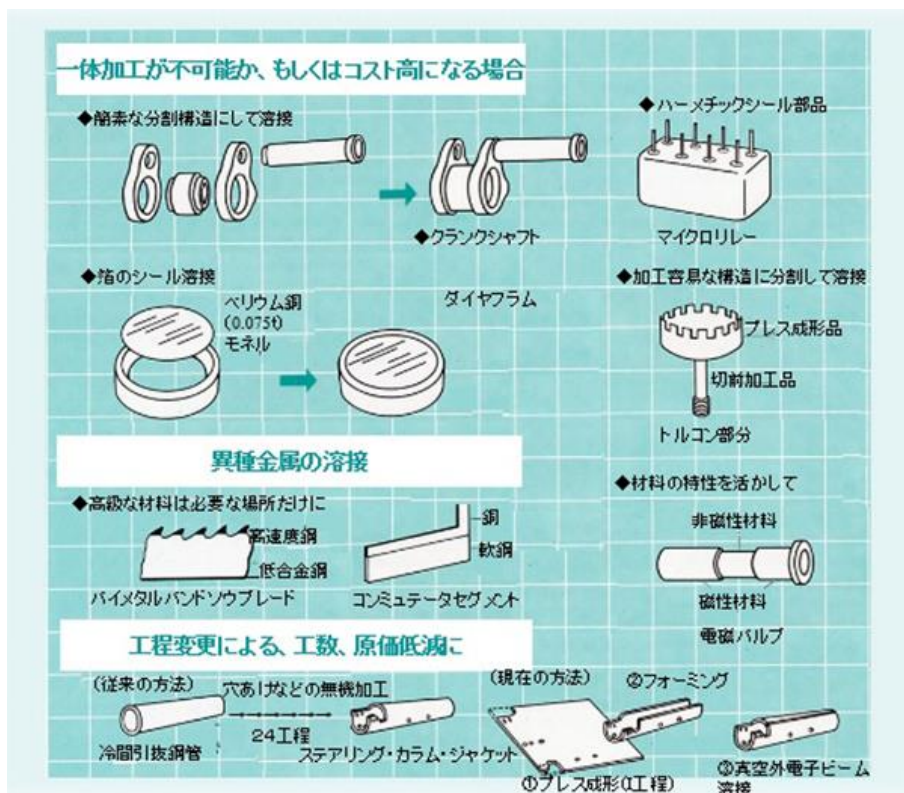
EBW（電子ビーム溶接）では、異種金属の溶接は得意とするところですが、一部溶接できない組み合わせもあります。

異種金属間の溶接性

	Ag	Al	Au	Be	Cd	Co	Cr	Cu	Fe	Mg	Mn	Mo	Nb	Ni	Pb	Pt	Re	Sn	Ta	Ti	V	W	Zn
銀	●																						
アルミニウム	○																						
金	●																						
ベリリウム	○																						
カドミウム	○																						
コバルト	△																						
クロム	○																						
銅	○	○	●					○	○														
鉄	△		○					○	○	○													
マグネシウム		○			●							△											
マンガン	○				△	○	○	●	○														
モリブデン	△		○		×		●	△	○	△	△												
ニオブium	×		×		×			○		×		●											
ニックル	○		●		△	●	○	●	○														
鉛	○	○		×	○	○	○	○	○		○	△	×	○									
白金	●		●			●	○	●	●			○		●									
レニウム	△	×	×		×	●	●	△		×	×			△	×	○							
スズ	○	○		△	○		○	○				△			○		△						
タンタラム			×	△	×		△		×	●	●	●		×									
チタン	○						●		△		●	●							●				
バナジウム	△		△		×	△	△	●	×		●	●		×		△				●			
タングステン	△		×	×	●	△		△	△	●	●	●		△	●		△	●	○	●			
亜鉛					△			△		●								○	●				

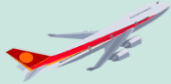
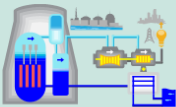
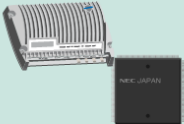
EBWによる加工実績

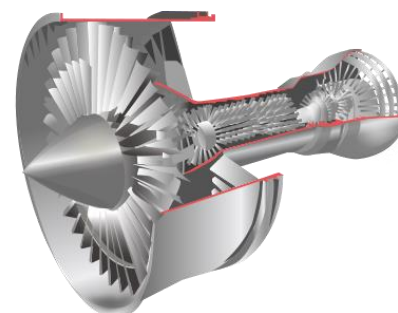
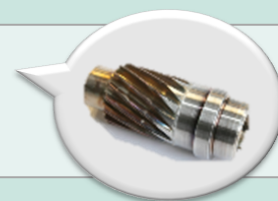
EBW（電子ビーム溶接）を使った溶接の加工実績の一部を下図に示します。



EBWの用途

EBW による溶接は、色々な分野で使われています。例えば航空機のエンジンのタービン、海底ケーブルの中継器、自動車のトランスミッション、ターボチャージャー等、高剛性が必要とされる部品や、真空中で溶接されることを利用した航空機用の圧力計等、その用途は多岐にわたっています。以下に市場別の EBW の用途の一例を示します。

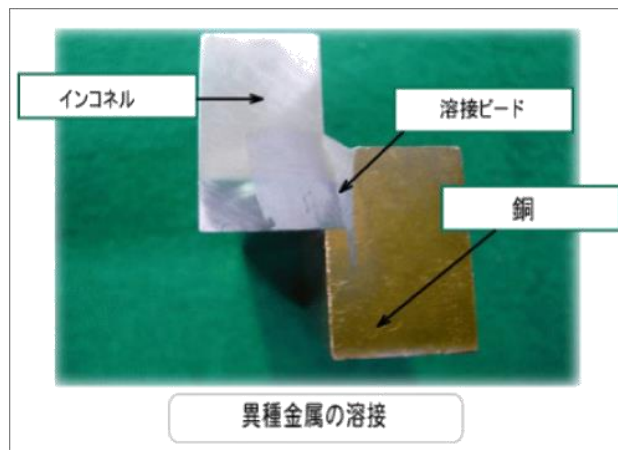
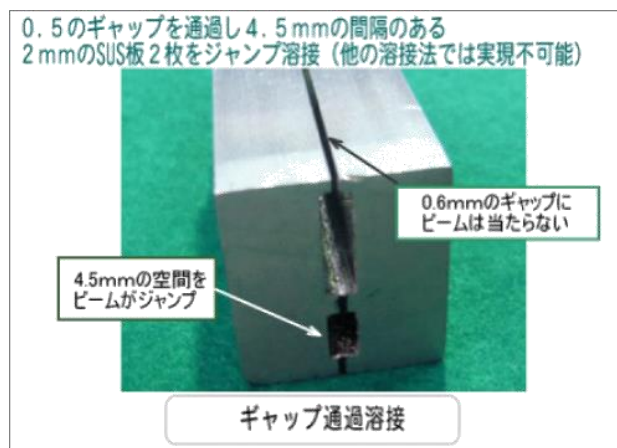
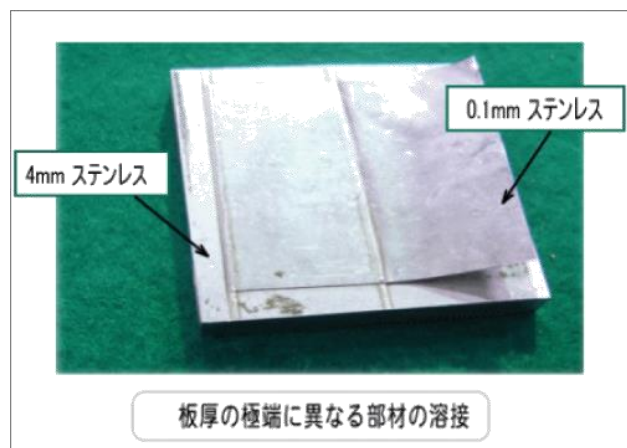
市場別	用途例
航空宇宙・海底 	ロケット部品 ジェットエンジン 海底ケーブル
通信・電子部品 	水晶振動子（ハーメチックシール） 圧力センサ、ペローズ、ダイヤフラム
エネルギー （火力、水力、核融合） 	タービンブレード、タービンケーシング 変電所発電部品 電子・イオン加速器部品 超伝導部品
機械 	切削工具 工作機械のギア 金型の表面改質（鏡面仕上げ、梨地仕上げなど）
半導体・液晶 	真空ポンプ 半導体製造装置用部品 真空チャンバ、静電チャック、ホットプレート、ターゲット 水冷ジャケット、ヒートシンク
自動車 	トランスミッション ターボチャージャ モータコア 二次電池の電極（ロー付け）
鉄鋼・重工業 	高性能鋼板



ジェットエンジン部品

溶接加工の事例

当社で行なっている EBW（電子ビーム溶接）の加工事例のご紹介です。



EBW(電子ビーム溶接)による受託加工

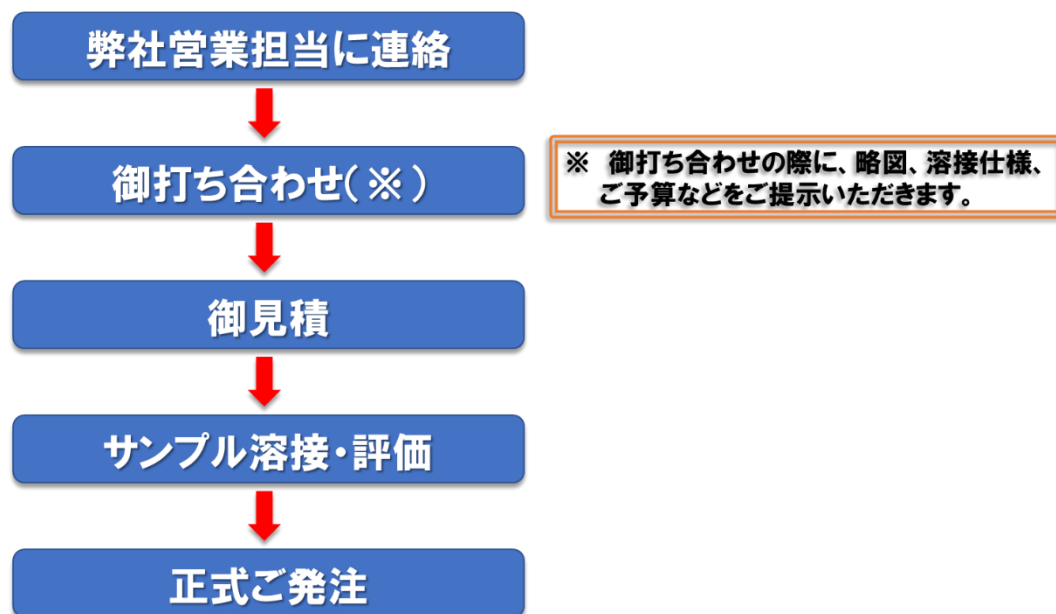
当社は自社保有する電子ビーム溶接機を使用した、受託加工サービスも行っております。お客様が試してみたい製品の試作などにも対応しますので、お気軽にお問い合わせください。



チャンバーの大きさ	幅:1300mm/奥行:900mm/有効高さ:900mm
チャンバー内 X-Y テーブルストローク	X:約 600mm Y:約 400mm
溶接可能最大ワーク	約 600mm x 400mm x 600mm
実用的な速度で溶接できる板厚 (溶込み深さはもっと大)	6kw 鉄/アルミ:約 30mm 銅:約 15mm 丸モノでは直径約 200φ位のものはスクロールチャックに啜えて回転できれば溶接可。

正式なご契約までの流れ

当社は、お客様の使い方に応じて、電子ビーム溶接機をカスタム設計・製造致します。従って、まずは当社営業に連絡を入れていただき、お打ち合わせをさせていただきます。電子ビーム溶接機は高価な装置ではありますが、適切な保守をしていれば、何十年もの使用に耐えるものです。まずは、連絡をお願いします。



電子ビーム溶接機に関する問い合わせ先

営業窓口：営業二課 岩崎 敏

TEL：044-900-5321 Email：s-iwasaki-kd@kowa-dk.jp

技術窓口：EBW 事業部 EBW 課 大平 悟

TEL：044-900-5370 Email：oohira-kd@kowa-dk.jp