

レーザー溶接機を選び方

(金型の肉盛溶接補修編)

導入のポイントからメーカー比較までわかりやすく解説

1 適した作業性は？

→ 金型のサイズで選ぶ

2 最適な出力帯は？

→ 肉盛量と溶接スピードをポイントに選ぶ

3 ビーム品質は何に影響してくるの？

→ レーザー溶接の特徴を理解して選ぶ

4 導入後のサポート体制は要確認！

→ 幅広い技術力を求める

5 レーザー溶接機・メーカー比較表

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

1 適した作業性は？

→ **金型のサイズ**で選ぶ

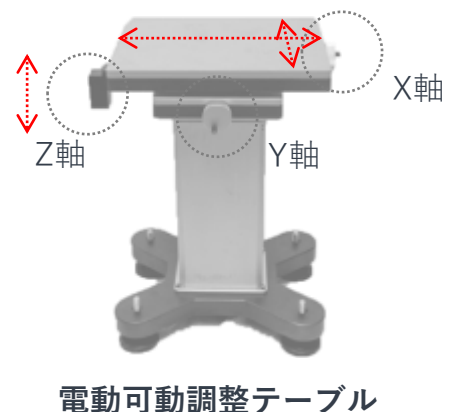
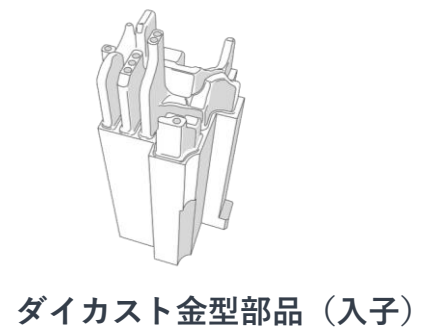
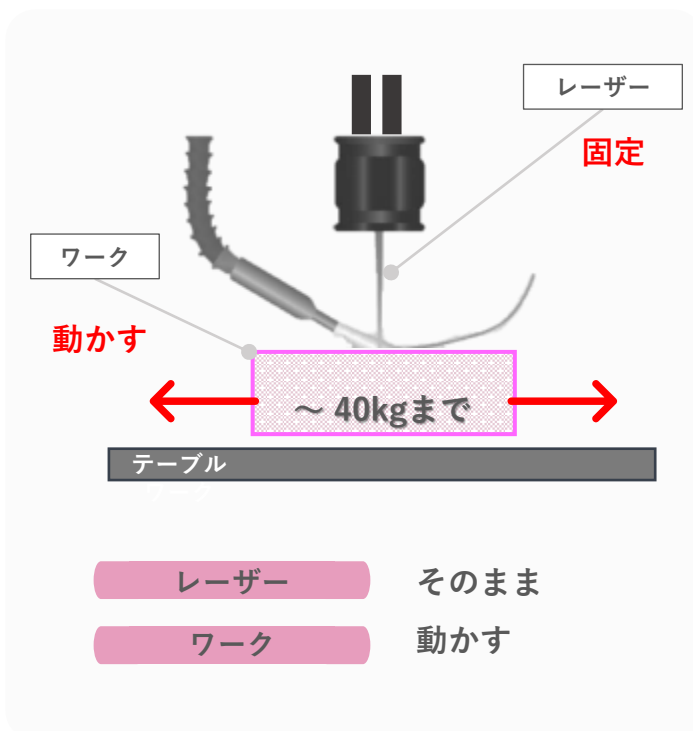
作業性は2つ。「ワークを動かす」か「レーザーを動かす」か。
まずは対象のワークサイズから最適な作業性を選びましょう。

40 kg くらいまで

バラして入子で溶接ができたり、一人で持つことができるサイズまで。
作業者の安全性を考慮し、40kg以上の重量があるワークを動かしながら溶接するのは危険です。

🌀 テーブルタイプ、オープンタイプ … ワーク自体を動かす

- ・省スペースで場所をとらない
- ・価格が安く導入しやすい



金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

金型のサイズで選ぶ

40 kg 以上

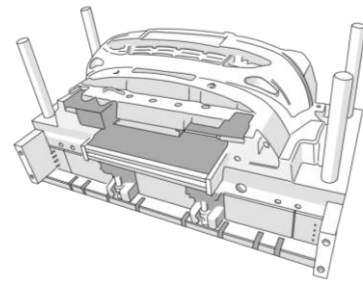
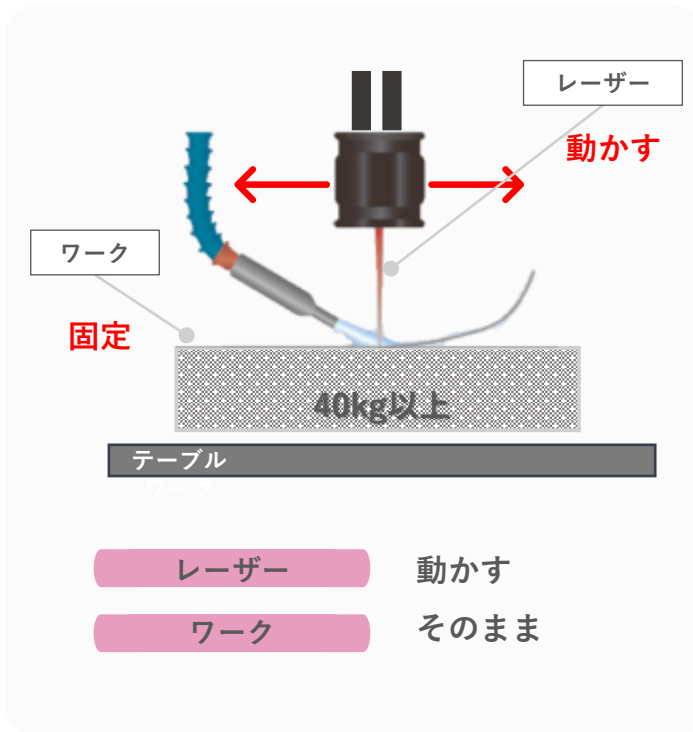
サイズが大きくてテーブルに載らない、重量がある



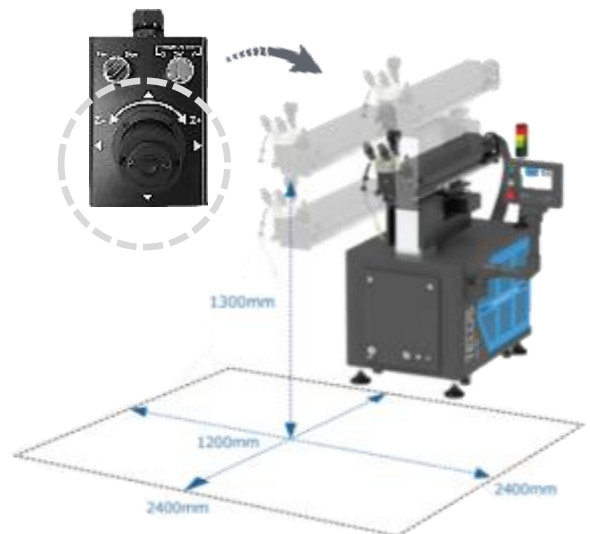
アーム・電動架台タイプ

…レーザーヘッドを動かす

- ・送り速度が安定しているため、広範囲の溶接も完璧（点ではなく面での肉盛）
- ・ジョイスティックで三次元形状も対応できる



プラスチック成形用金型
(バンパー)



電動架台タイプとコントローラ

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

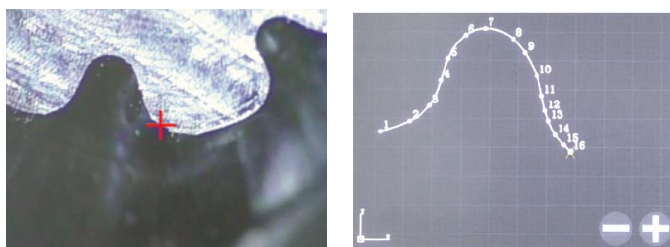
多用途サイズ + オートメーション型

とにかく簡単に溶接をしたい。



ティーチング機能搭載タイプ

- ・ 三次元複雑形状も簡単に溶接が可能
- ・ 品質を安定させたい（作業者によるバラつきをなくす）



複雑形状の運航軌跡設定
(操作パネル)



CCDカメラとティーチング画面

アクセサリサイズ（コネクタ成形用金型部品のみなど）

ワークを手で持って点付けのため、宝飾部品や歯科部品に向いている。



チャンバータイプ

- ・ 省スペースで場所をとらない
- ・ 反射光対策が不要

金型の肉盛溶接補修編

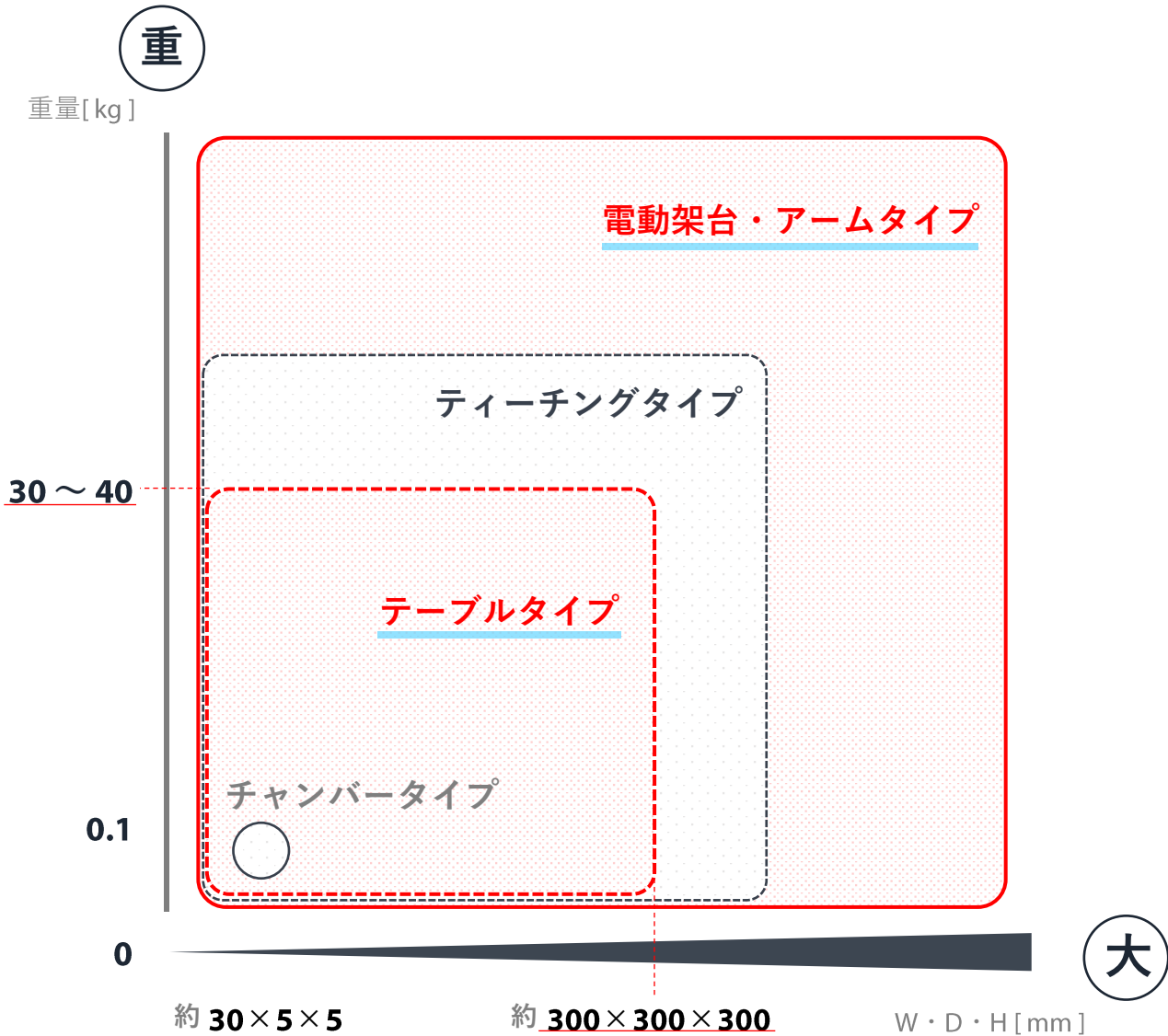
作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較



金型サイズに合わせた溶接機のタイプ

金型の肉盛り補修では

ワークが小さい



「**テーブルタイプ**」がおすすめ

ワークが大きい



「**電動架台・アームタイプ**」がおすすめ

金型の肉盛り溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

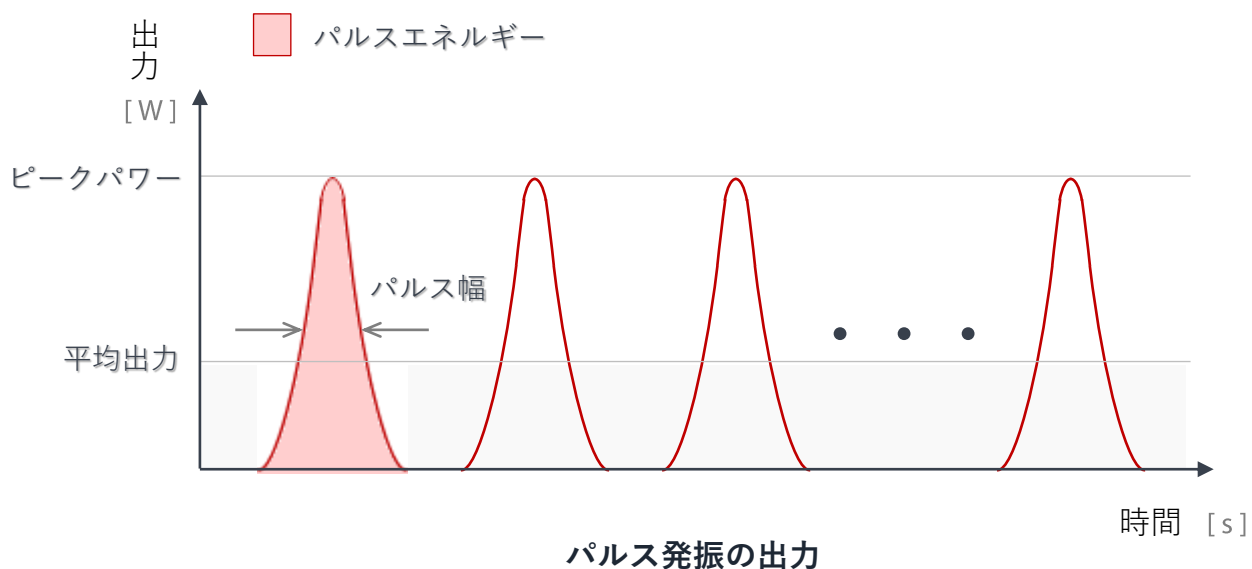
メーカー比較

2 最適な出力帯は？

金型材質や
予算も大事

→ **肉盛量と溶接スピードをポイントに選ぶ**

平均出力やピークパワーではイメージがわきづらいため、溶かせる線径と材質で最適な出力（数値）を選びましょう。肉盛量と求める溶接スピードがポイントです。好みの材質や線径を使用したとしても、溶け込み不良が発生したり溶接スピードを上げることができないこともあるため、プロ（メーカー）に聞くのが一番です！



- 平均出力 [W] = パルスエネルギー [J] / [P] × 繰り返し周波数 [1/s]
- ピークパワー [W] = $\frac{\text{パルスエネルギー [J]} / [P]}{\text{パルス幅 [s]}}$

**平均出力などの数値ではわかりにくいのでメーカーに
相談しましょう**

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

単発での点付けのみ

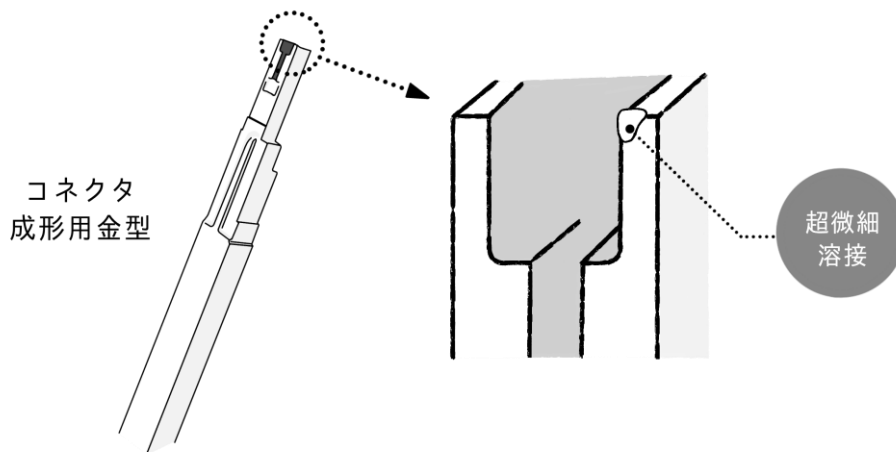
肉盛量

材質



100W以下でもOK

スチールワイヤーは、最大 $\phi 0.5\text{mm}$ 程度まで溶かすことができますが、溶け込み不良が生じやすく溶接速度を上げることができません。そのため、実作業としては、 $\phi 0.3\text{mm}$ までと考えておくことがよいでしょう。ピンポイントの肉盛溶接のみであれば100W以下の出力で十分ですが、広い面積を早く溶接したい場合やアルミや銅合金に対しては、150Wの出力が必要になります。



ピンポイントでの肉盛補修のみであれば100W以下でもOK

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

肉盛量と溶接スピードをポイントに選ぶ

広い面積を素早く

肉盛量

スピード



150W以上

単発での点付けから面での溶接まで幅広い範囲において対応することが可能です。面における肉盛りは、太いワイヤーを用いて周波数（照射速度）を上げることによりスピードアップを実現します。



肉盛前



肉盛後

可動入子の補修（メインランナー部及び抜き勾配・見切り部の欠け）

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

肉盛量と溶接スピードをポイントに選ぶ

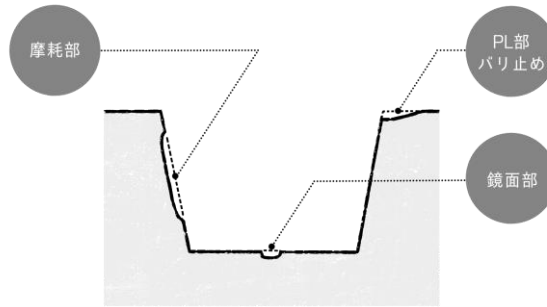
プラスチック金型の肉盛補修をしたい

肉盛量

材質

150Wが最適

ピンポイントから面に対しての肉盛り、またはアルミや銅合金にも対応可能です。



プラスチック金型のあらゆる補修に対応

ダイカスト金型の肉盛補修をしたい

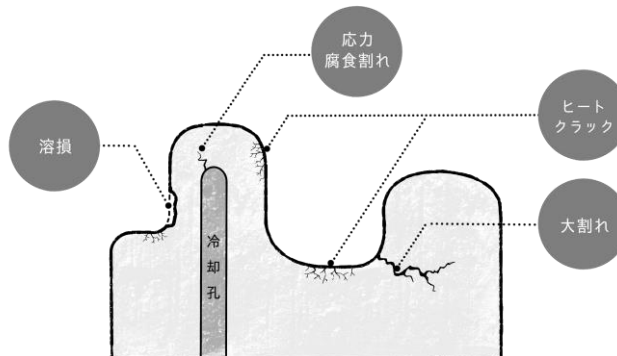
肉盛量

材質

スピード

200Wが最適

クラックの補修や窒化処理済みのワークを溶接する際には、周波数（照射速度）を上げる必要があります。



ダイカスト金型のあらゆる補修に対応

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

受託加工をしたい

肉盛量

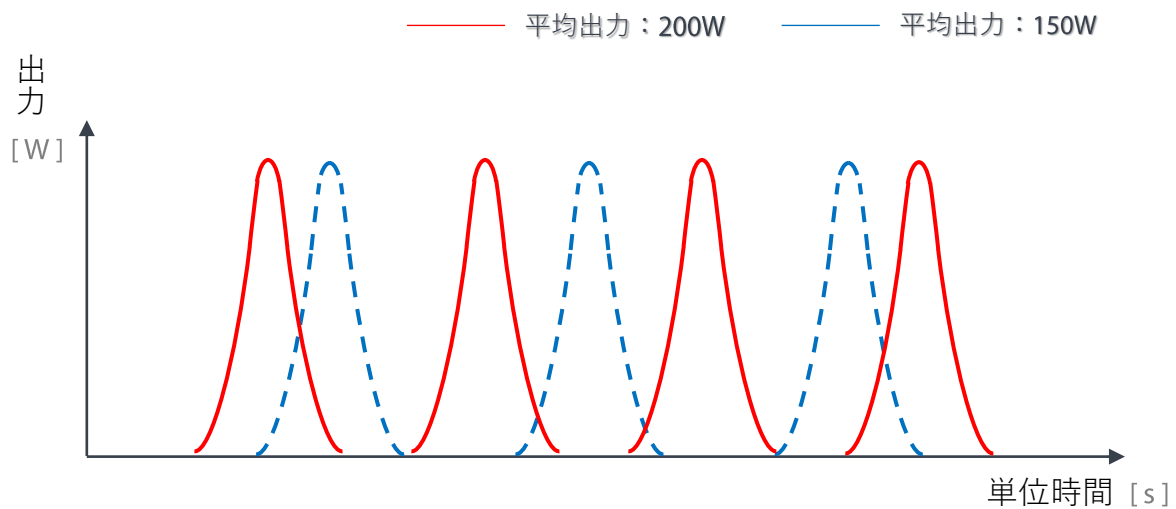
スピード

材質



200Wがおすすめ

周波数を上げることにより太いワイヤーを素早く溶かし、スピードアップを実現します。レーザー溶接屋さんには迷わずこれ！



一定パルスエネルギー[J/P]における平均出力のスピード比較

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

材質別出力帯におけるワイヤー使用目安

スピード

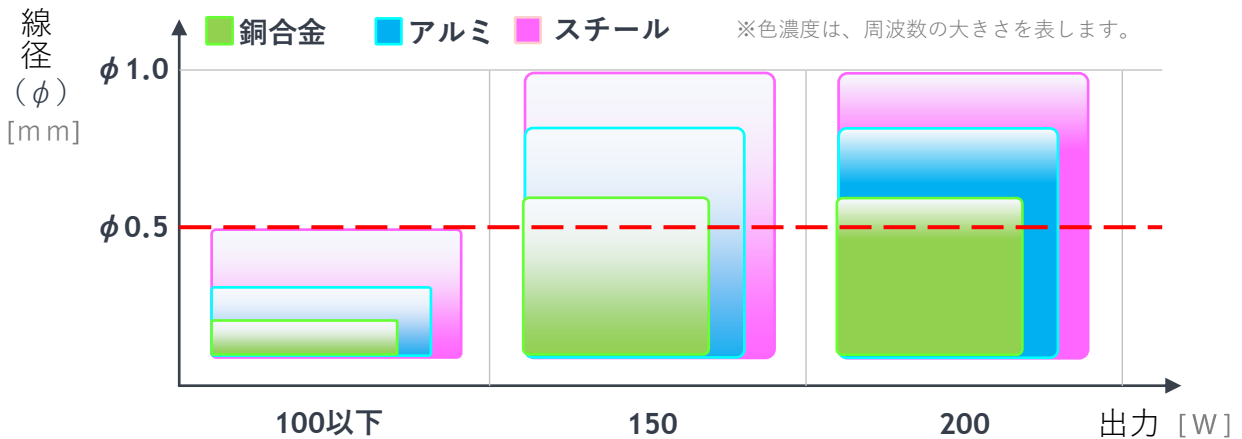
材質

	100W以下	150W	200W
スチール	φ0.1 ~ 0.5mm	φ0.1 ~ 1.0mm	φ0.1 ~ 1.0mm
アルミ	φ0.1 ~ 0.3mm	φ0.1 ~ 0.8mm	φ0.1 ~ 0.8mm
銅合金	φ0.1 ~ 0.2mm	φ0.1 ~ 0.6mm	φ0.1 ~ 0.6mm

最大でφ0.5mmまで溶かしても溶け込み不良や溶接スピードを上げられないため要注意！！

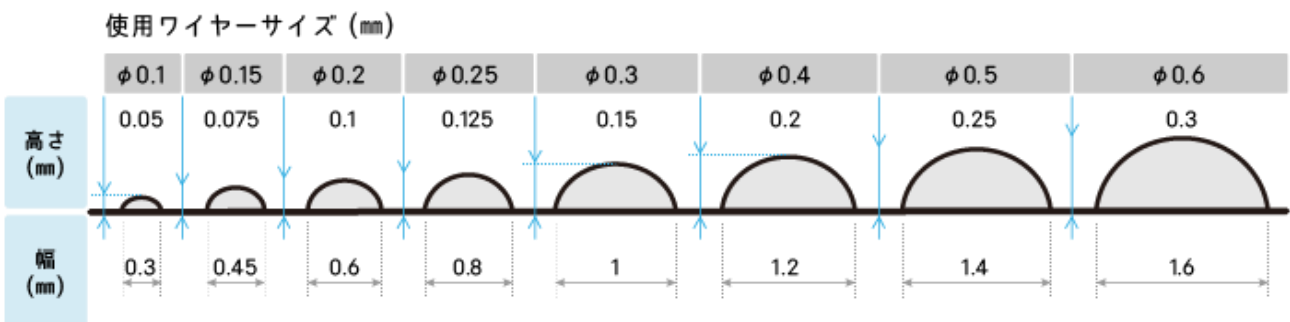
φ0.5mm以上だと溶接スピードを上げることができない

太い線径のワイヤーもハイスピードで溶接ができる



ワイヤーサイズにおける肉盛量の目安

肉盛量



金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

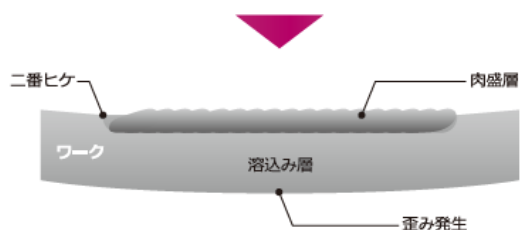
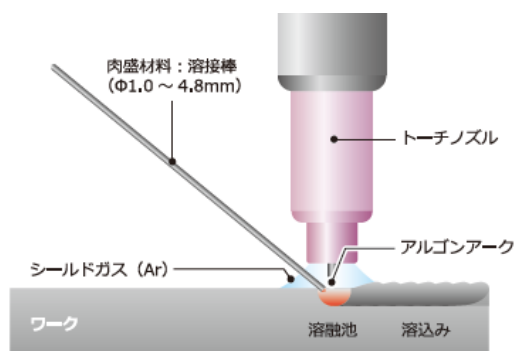
3 ビーム品質は何に影響してくるの？

→ **溶接欠陥**を未然に防ごう

ビーム品質は溶接欠陥の発生につながるため、レーザー溶接の特徴を正しく理解してメーカーや機種を選定しましょう。レーザー溶接技術のノウハウが豊富で技術的なアドバイスや溶接のコツを教えてくれるかはポイントです！

レーザー溶接の特徴

アルゴン溶接 (TIG)



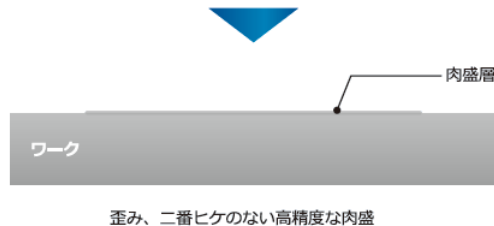
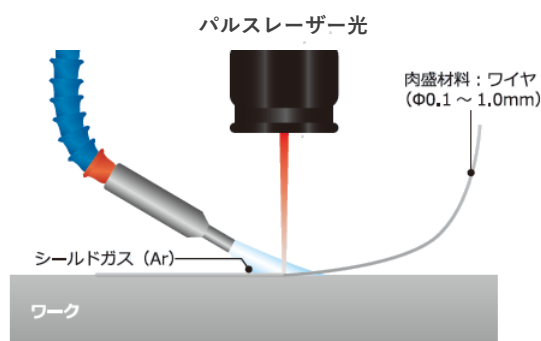
アルゴン溶接の長所

- 肉盛スピードが速い
- 現場作業が容易

アルゴン溶接の短所

- 熟練を要する
- 熱入力大きい (歪み・応力が発生)
- 二番ヒケ (アンダーカット) が発生する
- 余肉が多い (仕上げ時間・費用が増大)
- トーチが入らない狭隙部には肉盛が出来ない

レーザー溶接



レーザー溶接の長所

- 操作が簡単
- 低熱入力 (歪み・応力・硬度変化・二番ヒケが発生しない)
- 高品質で精密な肉盛が可能 (仕上げ時間・費用を軽減)
- 狭隙部への肉盛も可能
- 予熱・後熱が不要

レーザー溶接の短所

- 大量な肉盛が必要な場合には時間を要する

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

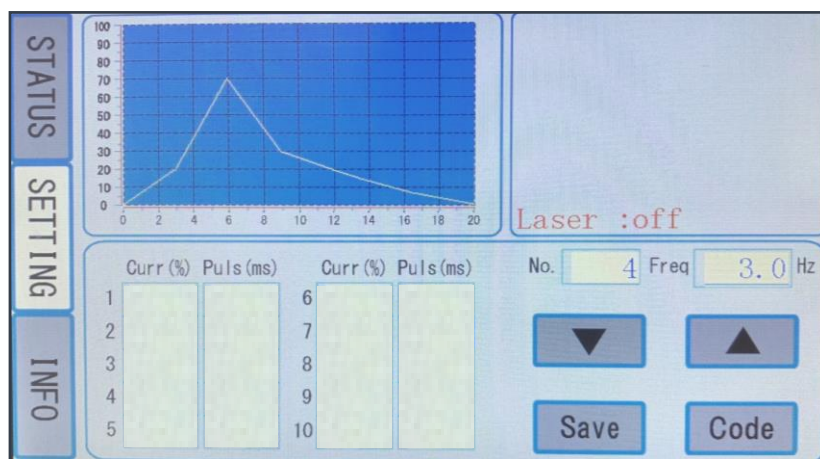
メーカー比較

高硬度材料を肉盛すると割れが発生してしまう

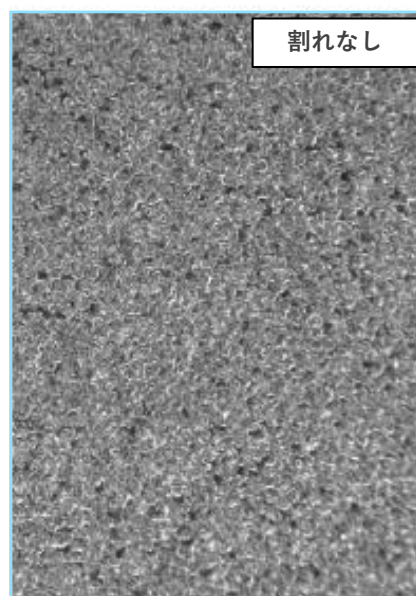
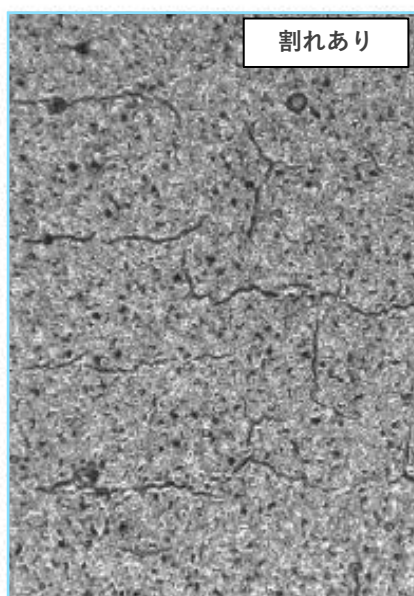
レーザー溶接は極短時間に局部的に溶融させるため、母材に対して熱の悪影響を与えません。その反面急熱急冷ともいえるため、高硬度材料を溶接した際にマイクロクラックが発生してしまうという問題があります。



良好なビーム品質と波形制御機能で解決



波形制御機能 設定画面



肉盛溶接 → 放電加工後 100倍画像 (母材：HPM31/肉盛ワイヤー：HPM31)

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

窒化処理済みワークを肉盛すると巣やヒケが発生

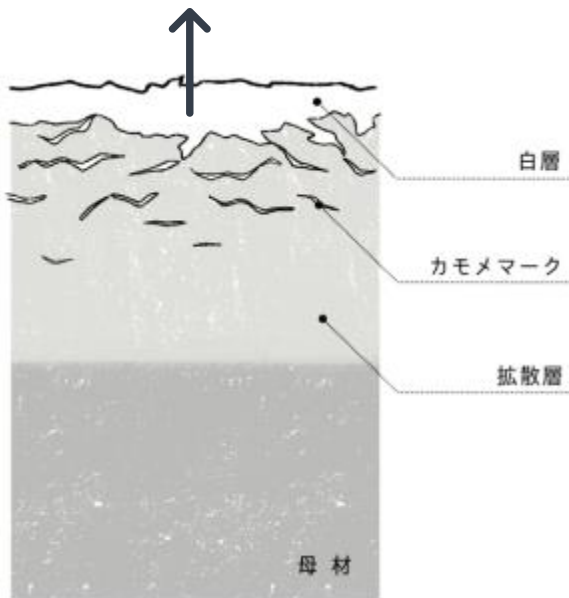
パワー分布が均等でないと溶け方が安定しない。窒化処理済みワークの場合、パワーにバラつきがあるとヒケを止めることは難しい。



良好なビーム品質と適した溶接手順で解決

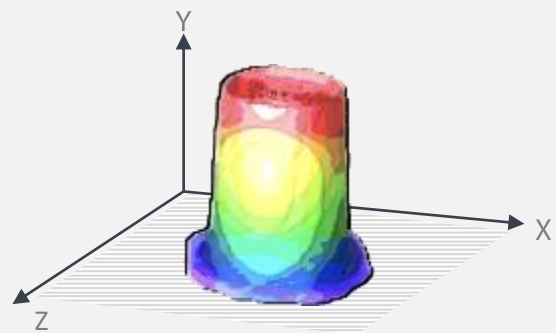
窒化処理済みワークなどへの難加工には、良好なビーム品質だけでなく、溶接技術のアドバイスやレクチャーできるノウハウがあるかも重要です。これはメーカー選定においても重要なポイントになります！

レーザー照射すると窒化層（ガス）が
ブクブクと噴いてくる



窒化処理済みワーク

パワーが均等で良好なビーム品質



照射照度



照射痕

φ0.1mmで溶接したいが、綺麗なビードができないまたはヒケが発生

低出力にするとビーム品質の安定性に差が生じやすくごまかしが効かないため、良好なビードが得られずにヒケが発生してしまう。



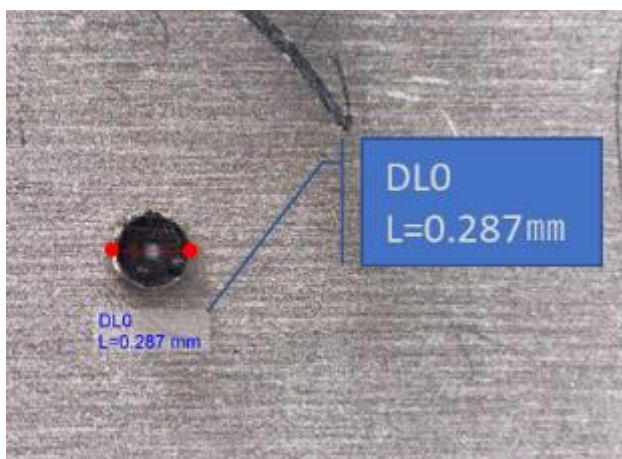
低出力が安定しているとφ0.1mmでもしっかりと肉盛溶接ができる

SUS316L φ0.1mm



ビームが不安定：汚いビード（溶接欠陥のおそれ）

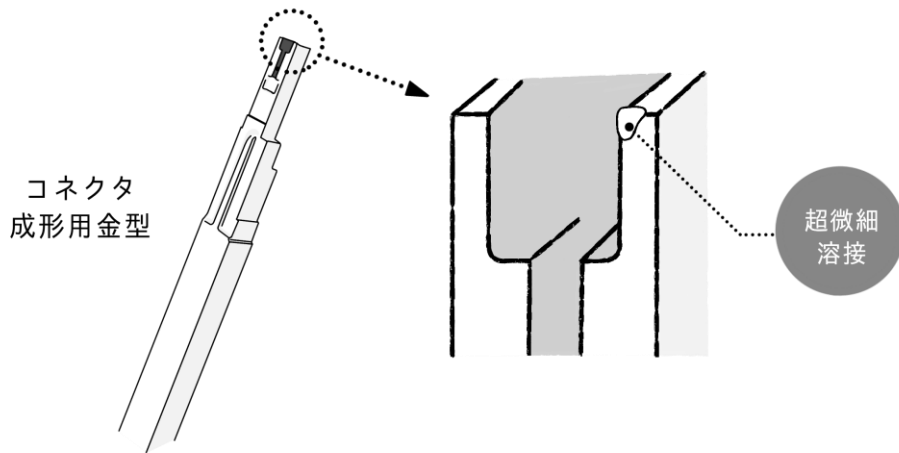
SUS316L φ0.1mm



ビームが安定：綺麗なビード

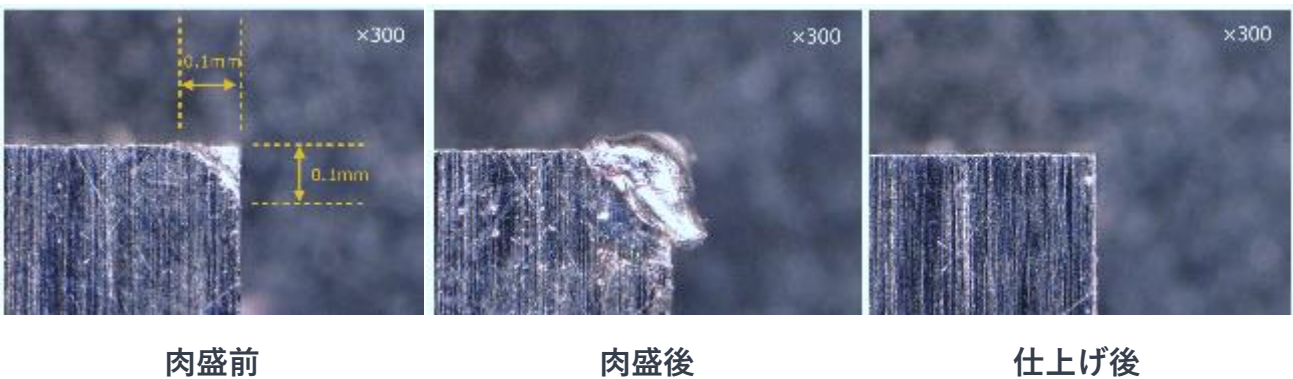
金型の肉盛溶接補修編





超微細溶接となるコネクタ成形用金型などには、 $\phi 0.1\text{mm}$ が最適になるため、優れたビーム品質が必須です。

母材：SKD-11（焼入れ） 使用ワイヤー：SKD-11 $\phi 0.1\text{mm}$



コネクタ成形用金型への超微細溶接例

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

とても重要

4 導入後のサポート体制は要確認！

→ せっかく導入したのにうまく使えていない

社内の運用体制を整えることと、メーカー側のサポートが重要です。
メンテナンスのサポート体制はあたり前、
溶接技術のサポートが充実しているかもポイントになります！

メンテナンス体制をしっかりと確認

海外製（日本製も要確認）の場合、部品供給の納期が遅れたり、
驚く程の部品代が請求されることもあるとのことです。

消耗部品や納期、出張費や技術料も確認

日本メーカー（日本製）でも修理依頼から対応までに長い時間待たされることも……。急いでいたのに対応が悪くて困ったという声を聞くこともあるため要注意！

サポート時間や土日祝日の窓口の有無なども確認



金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

導入してからが本番

導入後を想定し、使いこなすために溶接技術のフォロー体制が整っているのかは重要です！操作や基本的な溶接しか教えてくれないメーカーも多い。



技術的な質問や難しい加工に対応してもらえるか

技術的な質問に対してすぐに応対してもらえることができるのか、難しい加工に対処してもらえるかなど、導入前にしっかりとチェックをする必要があります。

金型の種類によって求められるスキルは異なるため、金型に対しての理解があるのかも要チェック！



課題解決レクチャーや出張トレーニングがある

具体的な課題に対しての溶接手順のレクチャーをしてもらえるのか、出張でのトレーニング対応が可能かどうか確認する必要があります。



金型の肉盛溶接補修編



特注のカスタマイズ対応

金型サイズや形状によっては既製品のレーザー溶接機では対応が難しい場面に遭遇するため、特注対応としてカスタマイズができるかも重要！

- ・肉盛量（幅・高さ）を計測したい
- ・大物ワーク用電動テーブルがほしい
- ・レーザーヘッドをもっと長く伸ばしたい
- ・求める安全対策に対応してもらえるか など



ニーズに対応、提案する姿勢があるか



ニーズに対応できる幅広い技術力を持ち合わせているか、レーザー溶接にかかわる全てにおいてよい提案をしてもらえそう、そういった姿勢があるかをチェックすることでサポート体制がわかります。



金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

5 レーザー溶接機・メーカー比較表

※当社調べ

	テラスレーザー	国内A社	国内B社	海外C社	海外D社
作業性	4 (電動架台)	2 (電動架台)	2 (電動架台)	5 (アーム・良い)	3 (アーム・微妙)
出力	4 (最大200W/変換効率良い)	3 (最大200W/変換効率悪い)	2 (最大120W)	5 (最大300W/変換効率良い)	4 (最大300W/変換効率悪い)
ビーム品質	5	3	2	5	4
技術サポート	5	2	3	2	2
メンテナンス	5	2	4	2	2
特注対応	4	1	2	2	1
価格	5 (400~600万円)	3 (650~1200万円)	4 (450~800万円)	1 (1500~3000万円)	2 (1000~2000万円)
備考	日本製	日本製	中国製・ドイツ製	ドイツ製	ドイツ製

- テラスレーザーでは、ティーチング機能付きレーザー溶接機を有しています。

より詳しい内容はこちら

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

金型補修用レーザー溶接機の決定版！

日本製

T-LASER

高品質・独自技術で誰でも簡単



テーブルタイプ



電動架台タイプ



ティーチングタイプ

テラスレーザー株式会社 TEL 054-270-7798 FAX 054-270-7799

レーザー溶接機的设计・製造・販売からメンテナンスまでを行う総合メーカーです。お気軽にお問い合わせください。

金型の肉盛溶接補修編

作業性

パワー

品質

サポート

メーカー比較

レーザー溶接をはじめるなら

T-LASER



テラスレーザー株式会社 (Telus Laser Co., Ltd.)

本 社 〒544-0001 大阪市生野区新今里 3-3-20
TEL:06-6755-7798 FAX:06-6755-7799

静 岡 事 業 所 〒422-8054 静岡市駿河区南安倍 3-10-26
シ ョ ー ル ル ーム TEL:054-270-7798 FAX:054-270-7799



HOMEPAGE