# 回転加工機 User Manual

(TubePro • TubesT-Lite)

Ver. 1.0 日本語版

RSD サンマックスレーザー 株式会社リンシュンドウ

第1章 TubePro 日本語版について	9
1-1 ユーザーマニュアルについて	9
第2章 TubePro の操作説明1	0
2-1 起動と終了	0
2-1-1 起動1	0
2-1-2 終了1	2
2-1-3 注意 1	2
2-1-4 低温時	2
2-2 数值入力	3
2-3 デザイン画面の主な操作1	4
2-3-1 デザイン画面表示の拡大縮小1	5
2-3-2 オブジェクト	6
2-3-3 オブジェクトの選択 1	8
2-3-4 マウスドラッグによるオブジェクトの選択1	8
2-3-5 右クリックメニュー	0
2-4 デザイン画面の表示	:6
2−5 原点・位置	8
2-5-1 機械原点	8
2-5-2 データ原点	8
2-5-3 設定原点	8
2-5-4 位置	9
2-6 オブジェクトの「外型」と「内型」 3	0
2-6-1 外型	0
2-6-2 内型 3	1
2-7 閉じたパスと閉じていないパス	2
2-7-1 クローズしていないオブジェクト 3	2
2-7-2 クローズしているオブジェクト 3	2
2-8 ディスプレイの解像度設定について3	3
2-8-1 対策方法	4

第3:	章 T	ubePro	っの機能説明	39
3-1 <u>,</u>	リボン.			40
3-1	-1 フ	ァイル		40
3-1	-2 開	<b>&lt;</b>		46
3-1	-3 保ィ	字		
3-1	-4 選	沢		
3-1	-5 原,	点復帰		
3-1	-6 自調	動校正		64
3-1	-7 セニ	ンター校正	距	65
3-1	-8 動(	乍確認		66
3-1	-9 切師	断		67
3-1	-10 ツ	ール		69
3-1	-11 PL	.C		88
3-1	-12 設	定		90
3-2 ¥	ソール	۲ <b>۰</b> ۰۰۰		96
3-2	-1 選	尺		
3-2	-2 表;	示位置の	)変更	
3-2	-3 3D	表示		
3-2	-4 表;	示の拡大	、・縮小	
3-2	-5 補(	賞		
3-2	-6 外	型/内型	<u>n</u>	102
3-2	-7 IJ-	- ド線		102
3-2	-8 開好	咍位置		
3–2	-9 ジ	ョイント	、	109
3-2	-10 反	転		
3-2	-11 冷	却点		
3–2	-12 v	veld xxx	xxxxxxxxxxxxxxx	112
3–2	-13 se	ek cente	ter xxxxxxxxxxxxxxx	112
3–2	-14 設	定解除.		113
3–2	-15 表	示		115
3–2	-16 表	示選択.		
3–2	-17 平	滑化		125
3-3 🤜	マシン	彙作部		126

3-3-1 レーザー
3-3-2 ジョグ移動
3-3-3 動作
3-3-4 処理
3-4 レイヤーツールバー
3-4-1 レイヤーボタン
3-4-2 背景レイヤー
3-4-3 カラーレイヤー
3-5 ステータス・パネル
3-5-1 表示/非表示
3-5-2 表示項目の選択
3-6 ログ・アラーム表示部
3-6-1 ログ
3-6-2 アラーム
第4章 レイヤー152
4-1 レイヤーの種類
<b>4-1 レイヤーの種類</b>
<b>4-1 レイヤーの種類</b>
4-1 レイヤーの種類       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154
4-1 レイヤーの種類       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155
4-1 レイヤーの種類       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155         4-2 「レイヤー設定」ダイアログ       156
4-1 レイヤーの種類
4-1 レイヤーの種類       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155         4-2 「レイヤー設定」ダイアログ       156         4-2-1 全体設定タブ       157         4-2-2 レイヤー設定タブ       170
4-1 レイヤーの種類.       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155         4-2 「レイヤー設定」ダイアログ       156         4-2-1 全体設定タブ       157         4-2-2 レイヤー設定タブ       170         4-2-3 照射移動タブ       192
4-1 レイヤーの種類.       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155         4-2 「レイヤー設定」ダイアログ       156         4-2-1 全体設定タブ       157         4-2-2 レイヤー設定タブ       170         4-2-3 照射移動タブ       192         4-2-4 保護シートタブ       195
4-1 レイヤーの種類.       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155         4-2 「レイヤー設定」ダイアログ       156         4-2-1 全体設定タブ       157         4-2-2 レイヤー設定タブ       157         4-2-3 照射移動タブ       192         4-2-4 保護シートタブ       195         4-2-5 冷却レイヤータブ       198
4-1 レイヤーの種類
4-1 レイヤーの種類.       153         4-1-1 カラーレイヤー       154         4-1-2 背景レイヤー       154         4-1-3 ファーストレイヤー       154         4-1-4 ラストレイヤー       155         4-2 「レイヤー設定」ダイアログ       156         4-2-1 全体設定タブ       157         4-2-2 レイヤー設定タブ       157         4-2-3 照射移動タブ       192         4-2-4 保護シートタブ       195         4-2-5 冷却レイヤータブ       195         第5章 リモコン端末.       200         5-1 リモコン端末ついて       201
4-1 レイヤーの種類

6-1 デザイン画面の主な操作	210
6-1-1 デザイン画面表示の拡大縮小	211
6-1-2 加工素材の回転	212
6-1-3 拡大縮小と回転	213
6-1-4 オブジェクト	214
6-1-5 オブジェクトの選択	215
6-1-6 マウスドラッグによるオブジェクトの選択	215
6-1-7 右クリックメニュー	217
第7章 TubesT-Lite の機能説明	220
7-1 クイックアクセスツールパー	222
7-1-1 開く	222
7-1-2 保存	225
7-1-3 元に戻す	226
7-1-4 やり直し	226
7-2 リボン	227
7-2-1 新規	227
7-2-2 エクスポート	264
7-2-3 選択	265
第6章 レーザー加工の起動と終了	267
6-1 起助	267
① レーザー加工機が以下の状態であることを確認してください	267
② 変圧器の電源を ON にします。	267
③ 自動水冷機の電源を ON にします	269
④ ガス圧を確認します	270
⑤ 制御用パソコンの電源を入れます	271
⑥ 制御用パソコンが起動したら、レーザー加工機のメインスイッチを ON にします	274
⑦ CypCut を起動します	275
⑧ 自動水冷機の水温を確認します	277
⑨ レーザーボタン (Laser Power)を押下します	277
⑩ アクティブボタン(Instant switch)を押下します	279
6-2 終了	280

① レーザーボタン(Laser Power)押下します	280
② CypCut を終了します	280
③ レーザー加工機のメインスイッチを OFF にします	280
④ Windows をシャットダウンします	280
⑤ 自動水冷機を OFF にします	281
⑥ 変圧器の電源を OFF にします。	281
6-3 非常停止	282
① 非常停止は、メインスイッチを押下します	282
② CypCut を終了します	283
6−4 レーザーユニット	284
レーザーユニットの搭載場所	284
状態	285
第7章 加工手順	290
7-1 前回の加工終了時と同じ加工を行う場合	291
① 加工素材の据え置く	291
② 自動校正を行う	292
③ 正面扉を閉める	293
④ 加工位置を決める	293
⑤ 加工開始	294
7-2 保存した加工データを読み込み、加工を行う場合	296
① ファイルを読み込む	296
② 加工素材の据え置く	296
③ 自動校正を行う	298
④ 正面扉を閉める	298
⑤ 加工位置を決める	298
⑥ 加工開始	301
7-3 DXF ファイル等、外部ソフトウェアで作成したデータをインポートして加工する場合	302
① ファイルを読み込む	302
② データの不要部分の削除	302
③ データの編集	306
④ リード線の付加	307
⑤ 並び替え	307

6	その他のデータ編集	307
$\overline{\mathcal{O}}$	原点位置	308
8	レイヤー・加工設定	308
9	配列化	308
10	データ保存	308
1	加工素材の据え置く	309
12	自動校正を行う	311
13	正面扉を閉める	311
14	加工位置を決める........	311
(15)	加工開始	313
7-4 (	CvoCut でデータを作成し、加工する場合	314
1	デザインデータの作成	314
(2)	リード線の付加	316
3	並び替え	316
4	ー	316
(5)	原点位置	316
6	レイヤー・加工設定	316
Ī	配列化	317
8	データ保存	317
9	加工素材の据え置く	317
10	自動校正を行う	319
1	正面扉を閉める	319
(12)	加工位置を決める	319
(13)	加工開始	321
7-5 :	加工後	322
· · · ·	 下パーツの回収	322
落	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	325
加	エを継続する	326
第8	章 加工設定	327
8-1 ;	加工設定の目標	328
1	確実に切断できること	328
1	爆ぜないこと、そして穴開けが確実にできること	328
3	ドロスフリー	329

8-2 加工設定の設定箇所	. 331
8-2-1 レイヤー設定(加工設定)	. 331
8-2-2 アシスト ガス	. 336
8-2-3 焦点距離	. 344
8-3 設定出し	. 351
8-3-1 データ	. 351
8-3-2 確認方法	. 354
8-3-3 設定出し作業の流れ	. 359
8-4 設定出し時の設定変更	. 361
8-4-1 穴開け	. 361
8-4-2 切断	. 362
8-4-3 ドロス	. 364
8-5 IPG 1000w 機 設定基準値	. 366
8-5-1 設定表	. 366
8-5-2 噴射ノズル	. 367
8-6 参考	. 368
8-6-1 設定について	. 368
8-6-2 メーカーユニットメーカー 参考設定値	. 368
第9章 機体のメインテナンス	. 375
9-1 保護レンズの清掃	. 375
① 用意するもの	. 375
② 保護レンズカバーを開けます。	. 375
③ 保護レンズの取り出し	. 377
④ 開口部を塞ぐ	. 378
⑤ 保護レンズの取り外し	. 378
⑥ 清掃	. 380
⑦ 保護レンズの取り付け	. 380
9-2 レーザースポット位置の調整	. 384
スポット位置の確認方法	. 384
スポット位置の調整	. 387

# 第1章 TubePro 日本語版について

TubePro 日本語版(以下「TubePro」と記す)は、レーザー加工機 RSD-SUNMAX-FL シリーズにおいて回転加工機を 使用する加工を制御するためのソフトウェアです。

TubePro にはデータのデザインを作成する機能がありません。TubePro を使用し、加工を行うには、データ作成・ 変換用ソフトウェア「TubesT-Lite」が必要になります。そして回転加工用のデータを作成するための IGES 形式 でファイル保存が可能な 3D CAD ソフトウェアが必要となります。

また、機体本体を操作するために CypCut が必要です。

1-1 ユーザーマニュアルについて

本ユーザーマニュアルは PDF ファイル形式で提供されます。

文章中には、必要に応じてハイパーリンクがあり、容易に相互参照できるようになっています。紙に印刷した場 合は、ハイパーリンクが使用できなくなりますので、注意してください。

# 第2章 TubePro の操作説明

## 2-1 起動と終了

TubePro の起動、終了は以下の手順で行います。

※ レーザー加工機の起動・終了方法については、「レーザー加工機の起動と終了」を参照してください。

#### 2-1-1 起動

CypCut の起動は以下の手順で行います。

① レーザー加工機の起動を確認します。レーザー加工機が下記の状態である必要があります。

- ・レーザー加工機の電源が ON。
- ・自動水冷機が稼働している。

そして、レーザー加工機のワークエリア上でレーザーヘッドが移動したときに、衝突するような障害物がないことを確認します。

デスクトップにあるショートカットアイコンなどから CypCut を起動します。
 起動すると、「安全のために」ダイアログが表示されるので、OK をクリックします。



# ③ 「初回 原点復帰」ダイアログが表示されます。「初回 原点復帰」ダイアログはデータの状態によって変化し

ます。加工状況に合わせて、原点復帰方法を選択します。



#### 加工途中のデータがある場合など

初回 原点復帰		×
У.	フトウエアを起動後、機械原点に戻す必要があります	
	原点鎮場(機械原点に戻します)	
	原点復帰後、データ原点に戻します	
	原点復帰後、前回終了位置に戻します	
	キャンセル	

#### 原点復帰(機械原点に戻します)

原点復帰を行い、レーザーヘッドは<u>機械原点</u>に戻ります。

通常は、この動作を選択します。

# 原点復帰後、データ原点に戻します

原点復帰を行った後、レーザーヘッドは<u>データ原点</u>に移動します。

<u>即時原点</u>で加工している場合などは、同じ場所で加工が始められるので、前回の加工終了時と同じデータを加工 する場合は有用です。

# 原点復帰後、前回終了位置に戻します

原点復帰を行った後、レーザーヘッドは、前回の加工を終了した位置に移動します。 加工データの途中で加工を終了した場合に、その位置から加工を継続したい場合に有用です。

#### キャンセル

原点復帰を行いません。

テスト加工などを行う際は、原点復帰に必要な時間を削減するために、原点復帰をキャンセルします。

#### 2-1-2 終了

通常の Windows 用ソフトウェアと同様に、「<u>閉じる</u>」または、右上の×ボタンで終了します。 終了の際は、レーザー加工機等の状態は関係ありません。

※ 加工中など、「稼働中」リボンが表示されている時は、終了できません。

#### 2-1-3 注意

・ディスプレイがスクリーンセイバーのために消灯した場合、マウスをクリックして点灯させるのは避けてくだ さい。クリックした際に、CypCutのボタンをクリックしてしまい、レーザー加工機が何らかの動作を行う可能性 があり危険です。必ずキーボードのスペースキーを押して復帰させてください。

・加工中などに、問題動作が発生した場合は、まずメインスイッチを押下して近況停止させてください。その後、 CypCut での停止操作、CypCut の終了を行ってください。詳しくは、非常停止を参照してください。

#### 2-1-4 低温時

レーザー加工機の周囲環境が低温の場合、レーザー加工機が起動しても、レーザー発振器がエラーとなり、レー ザー照射等が行えない場合があります。 自動水冷機の電源を入れください。自動水冷機は、水を循環させながら水温を上昇させ暖めます。

自動水冷機の水温表示が 20℃程度まで上昇したら、レーザーキーを ON にしてください。 「<u>起動</u>」を参照してください。

# 2-2 数值入力

設定ダイアログ等、数値入力を行う設定項目では、キーボードからの数値入力、または、画面上に表示されるテ ンキーからの入力の、2 つの設定方法があります。

画面上に表示されるテンキーは、設定欄の右側にある矢印ボタンをクリックすると表示されます。



テンキーを使用すると、電卓のように、四則演算の結果を設定することができます。「OK」をクリックすると、計算結果が設定されます。

#### 2-3 デザイン画面の主な操作

CypCut のデザイン画面の主な操作を説明します。

デザイン画面とは、加エデータのデザインが表示される部位です。



# 2-3-1 デザイン画面表示の拡大縮小

デザイン画面の拡大・縮小は、マウスホイールを使用します。デザイン画面内にマウスポインタがあるときに、 ホイールを操作すると、表示は拡大縮小します。



# 2-3-2 オブジェクト

オブジェクトとは、1 つの連続線(直線、曲線)で構成されたデザインを言います。加工のデザインデータは、複数(またはひとつ)のオブジェクトの集合です。



下図のようなデザインデータの場合、7 つのオブジェクトで構成されています。

また、複数のオブジェクトを「<u>グループ化</u>」した場合、それは一つのオブジェクトとなります。グループ化した オブジェクトは、複数の直線、曲線で構成されます。

たとえば、「A」は二つのオブジェクトで構成されますが、グループ化することにより、「A」という文字とし、ひとつのオブジェクトになります。

グループ化なし



二つのオブジェクトで構成されている



グループ化した場合



 ※ CypCut で<u>文字列オブジェクト</u>を作成した場合は、文字列全体がグループ化された状態で作成されます(文字 列全体がひとつのオブジェクト)。

「<u>アウトライン化</u>」を行うと。線・曲線単位オブジェクトに分解されます。

# 2-3-3 オブジェクトの選択

選択されていないオブジェクトは、実線で表示されます。

選択中のオフジェクトは、破線で表示されます



オブジェクトを選択するには、オブジェクトをマウスポインタでクリックするか、「<u>マウスドラッグによるオブジェクトの選択</u>」 を行います。

### 2-3-4 マウスドラッグによるオブジェクトの選択

デザイン画面上で、マウスドラッグ(左クリックしながら移動)によりオブジェクトを選択する際、マウスの移動方向により選 択範囲が変化します。

#### 左から右方向へのドラッグ

左から右に向けてマウスドラッグした場合、開始点と終了点を対角とする四角形の内部にすべてが含まれているオブジェクトのみが選択されます。

ドラッグエリアは青色で表示されます。

# 右から左方向へのドラッグ

右から左に向けてマウスドラッグした場合、開始点と終了点を対角とする四角形に接しているオブジェクトが選択されます。 す。 ドラッグエリアは緑色で表示されます。

# 例)下図のようなデザインがあった場合



左から右に向かってドラッグすると、四角形の中にある2つのオブジェクトが選択状態になります。

一部のみが四角形に入っているオブジェクトは選択されません。



右から左に向かってドラッグすると、四角形の接する4つのオブジェクトが選択状態になります。





### 2-3-5 右クリックメニュー

デザイン画面上のオブジェクトの線上にマウスポインタを置き、右クリックすると「右クリックメニュー」が表示されます。

右クリックメニューは、「ここに移動」の1種類です。



「ここに移動」をクリックすると、ダイアログが表示され、「Yes」をクリックすると、マウスポインタが指し示 す位置にレーザーヘッドが移動します。

回転加工機が動作するため、十分に注意して操作してください。



#### 元に戻す

以前に行った操作やオブジェクトの編集を一段階、元の状態に戻します。

※ キーボードの Ctrl + Z キーを押下しても、同様の操作となります。

※ 右クリックメニューとして表示される「元に戻す」メニューは、直前の操作が併記されます。

例) 直前の操作(元に戻す操作)が「移動」だった場合

	パーツ・ライブラリに追加(P) ・ プレート・ライブラリに追加(R)						
	選択解除(T)						
<b>n</b> (	元に戻す 移動(	U) Otrl+Z					
*	切り取り(V)	Ctrl+X					
Ъ	⊐ピ–(W)	Ctrl+C					
$\boldsymbol{\times}$	削除(X)	Del					
	表示切り替え(Y)	•					
	並び替え(Z)	•					
	レーザーヘッドを移動 ( L)						
	この位置から加工	(F)					

# やり直し

「元に戻す」操作をやり直し、元に戻す以前の状態にします。

※ キーボードの Ctrl + Y キーを押下しても、同様の操作となります。

- ※ 右クリックメニューとして表示される「やり直し」メニューは、直前の操作が併記されます。
- 例) 直前の元に戻した操作がオブジェクトの「切り取り」だった場合



#### 切り取り

「<u>切り取り</u>」を参照してください。

# コピー

「<u>コピー</u>」を参照してください。

# 貼り付け

<u>コピーや切り取り</u>を行い、オブジェクトの貼り付けが可能な場合のみ表示されます。

「<u>貼り付け</u>」を参照してください。

# 削除

「<u>削除</u>」を参照してください。

## 表示切り替え

右クリックメニューに「表示切り替え」が表示されている場合、マウスポインタを置くとサブメニューが表示されます。

サブメニューの項目をクリックすると、デザイン画面の表示が切り替わります。



# すべてのオブジェクトを全体表示

<u>すべてのオブジェクトを全体表示</u>を参照してください。

# ワークエリアを全体表示

<u>ワークエリアを全体表示</u>を参照してください。

#### 選択中のオブジェクトを全体表示

<u>選択中オブジェクトの全体表示</u>を参照してください。

## 並び替え

「並び替え」メニューにマウスポインタを置くと、サブメニューが表示され、現在選択中のオブジェクトの加工 順序を変更できます。「<u>移動</u>」を参照してください。



※ 複数のオブジェクトが選択中の場合は表示されません。オブジェクトが1つだけ選択されている場合に表示 されます。

#### 整列

複数のオブジェクトが選択されている場合に表示されます。

「整列」メニューにマウスポインタを置くと、サブメニューが表示され、現在選択中のオブジェクトの位置関係 を変更できます。「<u>整列</u>」を参照してください。



# レーザーヘッドを移動

オブジェクト(の線)の上で右クリックメニューを表示させると、操作できます。

右クリックをした位置へレーザーヘッドが移動します。

選択中のオブ	ジェクトの上で右	クリックした場合	選択されていないオブジェクトの場合
	パーツ・ライブラリに追加(P プレート・ライブラリに追加(	) • R)	
	選択解除(T)		
∽ ≽ ©	<ul> <li>元に戻す 移動(S) Ctrl</li> <li>切り取り(V) Ctrl</li> <li>コピー(W) Ctrl</li> <li>貼り付け(U) Ctrl</li> <li>削除(X)</li> </ul>	+Z +X +C +V Del	
	表示切り替え(Y) 並び替え(Z) レーザーヘッドを移動(L) この位置から加工する(F)	• •	<ul> <li>○ 元に戻す 移動(S) Ctrl+Z</li> <li>表示切り替え(Y)</li> <li>レーザーヘッドを移動(L)</li> <li>この位置から加工する(F)</li> </ul>

「レーザーヘッドを移動」をクリックすると、確認ダイアログが表示されます。 「YES」をクリックすると、レーザーヘッドは移動を開始します。



※ 原点設定によっては、レーザーヘッドの移動ができずエラー表示となる場合があります。

# この位置から加工する

オブジェクト(の線)の上で右クリックメニューを表示させると、操作できます。右クリックをした位置から加工 が開始されます。



「この位置から加工する」をクリックすると、確認ダイアログが表示されます。

「YES」をクリックすると、加工を行います。

Confirm		
0	この位置から開始してよろしいですか?	
	<u>Y</u> es <u>N</u> o	

※ 原点設定によっては、加工開始ができず、エラー表示となる場合があります。

# 2-4 デザイン画面の表示

デザイン画面上には複数の内容が表示されます。





# 2-5 原点·位置

CypCut を使用し、レーザー加工を行うには、複数の「原点」、「位置」を把握する必要があります。

# 2-5-1 機械原点

レーザー加工機の原点です。CypCut を起動した際に機械原点を検知します(キャンセル可)。

レーザー原点は、ワークエリアの右奥です。



# 2-5-2 データ原点

加エデータの原点位置です。データに対して、「<u>原点位置</u>」で設定した位置がデータ原点になります。



## 2-5-3 設定原点

「<u>原点設定</u>」の「設定原点位置を設定する」で設定し、選択されている原点位置です。 設定・選択されている場合、この位置をデータ原点として、加工を行います。つまり、加工開始位置となります。

# 2-5-4 位置



「<u>位置設定</u>」で設定したワークエリア内の任意の位置です。

### 2-6 オブジェクトの「外型」と「内型」

<u>クローズされたオブジェクト</u>は、すべて「外型」または「内型」になります。加工結果からそれは導き出されま す。

CypCut のいくつかの機能は、型を意識しながら設定を行う必要があります。

※ <u>クローズされていないオブジェクト</u>(線の端があるもの、直線など)は「外型」、「内型」のいずれでもありま せん。

「外型」および「内型」のオブジェクトの表示は、「<u>すべての外型オブジェクトを選択</u>」、「<u>すべての内型オブジェ</u> <u>クトの選択</u>」を参照してください。

2-6-1 外型

外型は、切断の「型」がオブジェクトの外側にあるものを言います。従って、切断加工で使用するのは、抜かれ たもの、つまり内側のオブジェクト、ということになります。







# 2-6-2 内型

内型は、オブジェクト自身が切断の「型」であるものを言います。従って、切断加工で使用するのはオブジェク トの外側、ということになります。



#### 2-7 閉じたパスと閉じていないパス

オブジェクトには、クローズしていないオブジェクトと、クローズしているオブジェクトがあります。

2-7-1 クローズしていないオブジェクト

「閉じていないパス」で構成されているオブジェクトです。パスが閉じていない、とは、線の端が存在するもので、「<u>外型</u>」、「<u>内型</u>」の区別がありません。

「<u>閉じていないパスの囲み表示</u>」、「<u>閉じていないパスを赤線で表示</u>」により、データ内のクローズしていないオ ブジェクトを判別できます。

赤線のオブジェクトがクローズしていないオブジェクトです。



2-7-2 クローズしているオブジェクト

「閉じているパス」で構成されているオブジェクトです。パスが閉じている、とは、線の端が結合し、外側と内 側に分離できるものをいいます。「<u>外型</u>」、「<u>内型</u>」の区別があります。 「<u>クローズしていないオブジェクト</u>」以外はすべて、クローズしています。

緑線のオブジェクトがクローズしているオブジェクトです。



#### 2-8 ディスプレイの解像度設定について

機体に搭載されているディスプレイの仕様により、一部ダイアログ画面が適切に表示されない場合があります。

例)「開く」「インポート」などの操作で表示されるファイルダイアログは、画面右側が表示されません。

#### 正常表示

🐓 ファイルを開く							×
ファイルの場所(!):	Folder		v 🗿 🎓 😕			29 Entitles, 55.35 X 188.81	Preview
<b>_</b>	名前	^	更新日時	種類	ŧ		
	tlower.lxd		2018/12/18 14:13	Laser Cut Document			
2172 JUEX	test.lxd		2018/12/18 14:09	Laser Cut Document			
	Test1.ixd		2018/12/18 14:09	Laser Cut Document			
デスクトップ							
-							
- (							
51,759							
PC							
<u>a</u>							
2-40-7							
#91-9-9							
	<				>		
	ファイル名( <u>N</u> ):	flower.lxd		/ 開<(Q)			
	ファイルの種類(工):	使用可能なすべてのファイル形式	```	- キャンセル		SUNMAX	

## 切れている場合

🧇 ファイルを開く					
ファイルの場所(1):	Folder		🗸 🧿 🤌 📂		29 Entities, 55.35 X 188.81
4	名前	^	更新日時	種類り	5WZ
~	🗇 flower.lxd		2018/12/18 14:13	Laser Cut Document	
クイック アクセス	🐡 test.lxd		2018/12/18 14:09	Laser Cut Document	
	🐡 test 1.lxd		2018/12/18 14:09	Laser Cut Document	
デスクトップ					
<u> </u>					
ライブラリ					
PC					
<b>ジ</b> ネットワーク					
	<			>	
	ファイル名( <u>N</u> ):	flower.lxd	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	/ 開<(Q)	$(\bigcirc)$
	ファイルの種類(工):	使用可能なすべてのファイル形式	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	・ キャンセル	SUNMAX

上のダイアログの場合、右端にある「Preview」チェックボックスが操作できず、選択データのプレビュー表示も 全体が表示されていません。

ソフトウェアの全体的な動作しては、画面が切れてしまうことによるデメリットは大きくないため、原則的には、 画面が切れた状態で使用してください。

## 2-8-1 対策方法

す。

画面が切れていることより問題がある場合は、画面の解像度を変更することによりダイアログ全体が表示される ようになります。ただし、ディスプレイの解像度以上の設定となるので、画面表示自体が全体的に見づらくなり ます。

下記の方法で画面解像度を変更してください。

- ※ 機種、ロット、環境などにより、下記の方法が適用できず、解像度を上げることができない場合があります。 その場合は、対策ができません。
- ※ Windowsの更新などにより、方法、画面内容が異なる場合があります。適宜読み替えてください。
- ① デスクトップ上でマウスを右クリックして、表示されたメニューの「ディスプレイの設定」をクリックしま

	>
見たり行け(P)	
ショートカットの貼り付け(S) 元に戻す - 移動(U) C	itrl+Z
関 インテル® グラフィックスの設定	
新提作成(X)	>
<ul> <li>ディスプレイ設定(D)</li> <li>個人用設定(R)</li> </ul>	-

#### ② ディスプレイの設定画面が表示されるので、「表示スケールの詳細設定」の解像度の右側のボタンをクリック



### 右側のボタンをクリックすると、解像度のリストが表示されます。

#### Windows HD Color 設定

# 拡大縮小とレイアウト

# テキスト、アプリ、その他の項目のサイズを変更する

1200 × 1600
1152 × 2048
1080 × 1920
1050 × 1680
1050 × 1400
1024 × 1280
960 × 1280
900 × 1600
900 × 1440

# 現在の設定の XY 等倍の値で、より数値の大きい解像度を選択します。 例として、もとの値が 900x1600 だった場合、1080x1920 が等倍の値 (X、Y とも 1.2 倍) になります。X、Y の倍率 が異なっている場合、縦横比が適切に表示されなくなります。 おおよそ X の値が 1000 以上あれば、表示は切れなくなります。

1200 × 1600	
1152 × 2048	
1080 × 1920	クリックする
1050 × 1680	
1050 × 1400	
1024 × 1280	
960 × 1280	
900 × 1600	
900 × 1440	
## ③ 「ディスプレイの設定を維持しますか?」と聞かれるので、「変更の維持」をクリックします。







# 第3章 TubePro の機能説明

TubePro を起動すると下図のような画面が表示されます。



## 3-1 リボン

画面の上部にあり、様々な機能が含まれています。



## 3-1-1 ファイル

ファイル操作を行います。



「ファイル」をクリックするとメニューが表示されます。



## 開く

「開く」をクリックすると、TubeProの加工用データファイル(\*.zzx形式)を読み込みます。



「開く」にマウスポインタがあるとき、右側に「最近使用したファイル」が表示されます。一覧の中のファイル

名をクリックすると、そのファイルが開きます。



「開く」をクリックすると、「ファイルを開く」ダイアログが表示され、加工用データファイルを選択して開くことができます。



## 「Preview」にチェックが入っている場合は、右ペインに選択したデータが表示されます。



「開く」をクリックすると、ファイルが読み込まれます。



#### 保存

「保存」をクリックすると、デザイン画面上のデータをファイルに保存します。



「<u>開く</u>」でファイルを読み込んだ後、データを編集・変更していない場合は、「保存」 はグレー表示となり、クリ

ックできません。



「保存」をクリックすると、「<u>開く</u>」で読み込んだファイルに現在のデータが上書きされます。

## 名前を付けて保存

「名前を付けて保存」をクリックすると、デザイン画面上のデータを新規ファイルに保存します。



「名前を付けて保存」をクリックすると、「名前を付けて保存」ダイアログが表示され、任意のフォルダにデータ を保存できます。ファイルの拡張子は、\*. zzx です。

1	)ファイルを(	呆存するフォルダを /	選択			
1 名前を付けて保存	Ŧ					×
保存する場所(j):	data		🤍 🧿 🎓 📂			
9149 7942 Блръул 51751 РС 89179-0	名前 ASAS.zzx cel.zx flower.zzx flower.zzx rsd.zx test1.zzx	2) ファイル名を入け Itest1 copy.zzx	更新日時 2019/04/17 16:53 2019/04/17 16:19 2019/04/17 16:19 2019/04/24 11:33 2019/04/08 11:36 2019/04/08 15:58 2019/04/05 15:58 2019/04/25 17:02	増損 TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document	94X 17 KB 14 KB 36 KB 42 KB 36 KB 39 KB 40 KB	<ol> <li>うりリックする</li> <li>(保存(5))</li> </ol>
	ファイルの種類(工):	TubePro Document				~ キャンセル

「名前を付けて保存」ダイアログのファイル名の初期値は、\*\*\*\_copy.zzx になります。\*\*\*は、現在のデータの オリジナルファイル名です。





#### 設定のバックアップ

TubePro の設定内容をバックアップします。



「設定のバックアップ」をクリックすると、「バックアップのファイル名を指定してください」ダイアログが表示 されます。

バックアップファイルを保存するフォルダとファイル名を入力して、「保存」をクリックします。

■ バックアップのファイル名を指定してください				×
← → ~ ↑ ○ PC > デスクトップ > data		✔ Ō dataの検	索	<i>م</i>
整理 ▼ 新しいフォルダー				• 🕐
National Science Sci	更新日時	種類	サイズ	
1 検索の	条件に一致する項目はあり	ません。		
data				
🕿 OneDrive				
↓ ダウンロード② バックアップファイル名を入力				
ニー デスクトップ				
	3	クリックする		
ファイル名(N):	<b>U</b>	· / / / / · · · ·		~
ファイルの種類( <u>T</u> ): Config Backup (*.cfgpkg)				$\sim$
▲ フォルダーの非表示		保存	*	ャンセル:

① バックアップファイルを保存するフォルダを選択

設定のバックアップが成功すると、指定したフォルダに、[ファイル名].cfgpkg ファイルが保存されます。



バックアップファイルには、TubeProの設定内容がすべて含まれています。制御用パソコンを換装する際に使用 します。

バックアップ内容を TubePro に反映させるには、エクスプローラ等からバックアップファイル (\*. cfgpkg)をダブ ルクリックして実行します。

## 3-1-2 開く

データファイルを開きます。動作は、「<u>開く</u>」と同一です。



アイコン部分をクリックすると、「ファイルを開く」ダイアログが表示され、加工用データファイルを選択して開くことができます。



🍸 ファイルを開く				×
ファイルの場所([):	data	v G 👂 🖻	<b>.</b>	2 Preview
クイック アクセス デスクトップ デスクトップ テイブラリ シ	♣前 ● ASASzze ○ celzze ■ celzze ■ floweczze ■ map.zze ■ map.zze ■ map.zze ■ map.zze ■ map.zze ■ test1.zze	更新日時 2019/04/17 16:53 2019/04/17 16:53 2019/04/16 14:08 2019/04/21 11:33 2019/04/08 11:36 2019/04/06 11:58 2019/04/16 14:56	種類 TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document TubePro Document	<u>9</u>
нс 🥶 ネットワーク	<ol> <li>ファイルを選択</li> <li>ファイルも(1):</li> <li>ファイルの産場(1):</li> </ol>	3	クリックする () () () () () () () () () ()	,

下の「開く」をクリックすると、「最近使用したファイル」が表示されます。一覧の中のファイル名をクリックす ると、そのファイルが開きます。



## 3-1-3 保存

データファイルを保存します。動作は、「<u>保存</u>」と同一です。



「<u>開く</u>」でファイルを読み込んだ後、データを編集・変更していない場合は、「保存」はグレー表示となり、クリックできません。



描画

「保存」をクリックすると、「開く」で読み込んだファイルに現在のデータが上書きされます。



「選択」をクリックするとメニューが表示されます。



## すべてを選択

「すべてを選択」をクリックすると、デザイン画面上のすべてのオブジェクトが選択状態になります。





デザイン画面上のオブジェクトは選択状 態になると、破線になります。

選択されていないときは実線です。

## 選択の入れ替え

「選択の入れ替え」をクリックすると、デザイン画面上にあるオブジェクトの選択状態が反転します。



例)





## 未処理部分を選択

使用しません。

## 未処理部分を選択(現在処理中も含む)

使用しません。

## 選択解除

「選択解除」をクリックすると、選択中のオブジェクトが解除されます。



## 例)



51



#### 3-1-5 原点復帰

各軸の原点復帰を行います。

原点復帰を行う際は十分に注意を払って行ってください。誤った操作は、故障の原因となります。特に Y 軸、B 軸を原点復帰する際に、加工素材が掴まれていないことを確認してください。



原点復帰は、機体の起動時や、TunePro を起動・再起動した場合に必要になる操作です。前回終了時などの状態 により、必要な原点復帰操作が異なります。 原点復帰操作が必要な場合は、TubeProの画面上部に表示されます。

・「すべての原点復帰してください」と表示された場合は、すべての軸を原点復帰する必要があります。原点復帰 を行う際は。加工素材が掴まれていないことを確認してください。掴んでいる場合は、必ず抜いてから原点復帰 を開始してください。掴んだまま行うと、機体や加工素材の破損に繋がる場合があります。

・「Z 軸(フォロー)を原点復帰してください」と表示された場合は、<u>Z 軸のみ</u>原点復帰させてください。加工素材 を掴んだ状態でも操作可能です。



アイコンのボタンをクリックすると、「原点復帰」ダイアログが表示され、原点復帰を行うことができます。 原点復帰の動作を示す、原点復帰ダイアログの内容は、「<u>原点復帰の設定</u>」の設定内容により異なります。



 クリックする
 原点認知
 しまた
 センター校正

 原点認知
 すべて
 2軸のみ

 Z軸のみ
 Y軸のみ

 厚点自閉母の設定
 原点のアラームを無視する

ボタンの下部をクリックすると、メニューが表示され、原点復帰操作を行うことができます。

## すべて

「すべて」をクリックすると、すべての軸を原点復帰します。



「すべて」をクリックすると、原点復帰ダイアログが表示されます。

原点復帰			×
原点復帰			
原点復帰を行います			
注意:			
1.リミットスイッチやセンサーが正常	動作していることを確認してください;		
2. 原点復帰のタイプ			
9ハビの電の原点1度1億(2)[ス] 3 庫占復帰の順序	][1][098877]#E <sup>++</sup> ]		
Z 軸の原点復帰 -> X 軸原点 -> B 軸分離 -> B 軸原点 -> B 軸原点の状態を初期	5.復帰開始 -> Y 軸原点復帰開始 復帰開始 化		
<ol> <li>B軸は前後個別に動作するため パイプが取り外されていることを確認</li> </ol>	、パイプを保持していると危険です。 としてください		
終了!			
開始	停止		
		🗸 ок	1

「開始」をクリックすると、すべての軸の原点復帰が開始します。



原点復帰動作中は、開始ボタンがグレー表示となり、上側に「原点復帰中」と表示されます。



原点復帰動作中に、ダイアログを閉じようとする(×ボタンまたは、0Kボタンのクリック)と、警告が表示されま

す。	
Warning	×
動作中です、終了しないでください	
	OK
•	

開始ボタンの上側の表示が「終了!」に変化したら、原点復帰動作は完了です。

原点復帰	×
原点復帰	
原点言変帰を行います	
注意: 1. リミットスイッチやセンサーが正常動作していることを確認してください; 2. 原点(取得の)がイガ すべての物の原点(取得を)[2](X](1944 分類中) 3. 原点(取得の)順序 乙種の原点(取得)を)、X 種原点(取得開始 ~ 8 種原点(取得開始) ~ 8 種原点(取得開始) ~ 8 種原点(取得開始) 4. B種は前往個別に動作するため、バイブを保持していると危険です。 バイブ指知の)をされい、低くたち(い)	
終了! 開始 停止	
🗸 ок	

原点復帰動作中に「停止」をクリックすると、原点復帰動作が終了します。

途中で停止した場合は、再度原点復帰を行う必要があります。

原点復94代います         東点復94代います         たま:         2.9.5人からややセンサーが正常動作していることを確認していたさい;         3.9.6度後の助作         水での参加原産の指導を見て以[7](時齢分類中);         3.9.6度後の助作         2.9.9.6度後の助作         2.9.9.6度後の助作         2.9.9.6度後の助作         2.9.9.6度後の助作         2.9.9.6度後の助作         2.9.9.9.6度後回         2.9.9.6度が話からの大概な可能であった         2.9.9.6度が話からの大概な可能であった         2.9.9.9.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.7.	京点復帰	×
原点復巻を行います たま: (	原点復帰	
	原点復帰を行います	
(スタ・ドインサーが正常動作していることを確認していたさい;     (スタ・ドインサーが正常動作していることを確認していたさい;     ス・スロックスの一般では「「「「「「「「「」」」」」」」」、「「「「「」」」」」、「「」」」」」、「「「「」」」」」、「「「」」」」、「「「」」」」、「「「」」」」、「「」」」」、「「」」」、「「」」」、「「」」」、「」」、「「」」」、「」」、「「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」」、「」、「	Nege .	
	1 リミットフィッチカイン・サーバ正学動作していることを感わしてください。	
<ul> <li>オペての種の原点(期号 [Z][X][Y][I64 分類中]</li> <li></li></ul>	<ol> <li>1. パーパーパーパーパー・パー・パー・パー・パー・パー・パー・パー・パー・パー・パー</li></ol>	
<ul> <li></li></ul>	すべての軸の原点復帰 [Z][X][Y][B軸 分離中]	
2 ● 静の原点(物) - 2 × 静原点(物)開始 -> > 目前原点(対制開始 -> 目前原点(対制度的) -> 目前原点の状態を初期形 4. 日朝に前後(個別に動作するため) バイブを保持していると危険です。 パイガが取り分されていることを確認してください 続了! 日初始 クリックする	3. 原点復帰の順序	
-> B 報序2種 -> B 報原点(設確開始 -> B 報原点の状態を対照開け 4. B報は前後個別に動作するため、バイブを保持していると危険です。 パイプが取り外されていることを確認してください 終了!	Z 軸の原点復帰 -> X 軸原点復帰開始 -> Y 軸原点復帰開始	
<ul> <li>4. B報告前後個別に動作するため、バイブを採用していると危険です。 バイブ期的外されていることを確認してください</li> <li>除了!</li> <li>開始</li> <li>クリックする</li> </ul>	-> B 軸分離 -> B 軸原点復帰開始 -> B 軸原占の状態を知期化	
	▲ Debitiが2年間閉止がたするため、パイゴた(見持しているとき)除たす	
総了! 開始 クリックする	、日本語は前方は回加に通知に多いため、パイナを用いていることを確認してください。 パイナが取り外されていることを確認してください	
総了! 開始 クリックする		
です。 (存止) クリックする	約71	
クリックする		
クリックする	開始 停止	
クリックする		
J OK	クリックする	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	✓ ×	ок

原点復帰が終了したら、OK ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

## Z軸のみ

「Z 軸のみ」をクリックすると、Z 軸を原点復帰します。Z 軸はレーザーヘッドの上下の動作です



「Z軸のみ」をクリックすると、原点復帰ダイアログが表示されます。

原点復帰	>	×
原点復帰		
原点復帰を行います		
注意: 1. リミットスイッチやセンサーが正常動作していることを 2. 原点復帰のタイク 2. 物の原点復帰 2. 物の原点復帰 2. 物の原点復帰	:確認してください;	
終了! 開始	停止	
	🗸 ок	

「開始」をクリックすると、Z 軸の原点復帰が開始します。 原点復帰動作中は、開始ボタンがグレー表示となり、上側に「原点復帰中」と表示されます。 開始ボタンの上側の表示が「終了!」に変化したら、原点復帰動作は完了です。原点復帰が終了したら、OK ボタ ンをクリックしてダイアログを閉じます。 ダイアログの操作は「<u>すべて</u>」を参照してください。

#### X 軸のみ

## 「X軸のみ」をクリックすると、X軸を原点復帰します。X軸はレーザーヘッドの左右の動作です



「X 軸のみ」をクリックすると、原点復帰ダイアログが表示されます。

原点復帰		×
原点復帰		
原点復帰を行います		
注意: 1. 以5ットスイッチやセンサーが正常動 2. 原点(製得のタイグ X 軸の原点(製得 [2][X] 3. 原点(製得の順序 2. 軸の原点(製得 -> X 軸原点)	作していることを確認してください。 好き内容を	
終了! 開始	停止	
	✓	ок

「開始」をクリックすると、X軸の原点復帰が開始します。

原点復帰動作中は、開始ボタンがグレー表示となり、上側に「原点復帰中」と表示されます。 開始ボタンの上側の表示が「終了!」に変化したら、原点復帰動作は完了です。原点復帰が終了したら、OK ボタ ンをクリックしてダイアログを閉じます。

ダイアログの操作は「<u>すべて</u>」を参照してください。

## Y 軸のみ

「Y軸のみ」をクリックすると、Y軸を原点復帰します。Y軸は回転加工機の前後の動作です



「Y軸のみ」をクリックすると、原点復帰ダイアログが表示されます。

原点復帰	×
原点復帰 原点個階を行います	
注意: 1. リミットスイッチやセンサーが正常動作していることを確認してください; 2. 原点(数)得のタイク Y 参約の原点(数)得(Z](Y] 3. 原点(数)得の期時 Z 熱の原点(数)得 -> Y 軸原点(数)得間)給	
終了! 開始 停止	
V 0	•

「開始」をクリックすると、Y軸の原点復帰が開始します。

原点復帰動作中は、開始ボタンがグレー表示となり、上側に「原点復帰中」と表示されます。 開始ボタンの上側の表示が「終了!」に変化したら、原点復帰動作は完了です。原点復帰が終了したら、OK ボタ ンをクリックしてダイアログを閉じます。

ダイアログの操作は「<u>すべて</u>」を参照してください。

#### B 軸のみ

## 「B軸のみ」をクリックすると、B軸を原点復帰します。B軸は回転加工機の回転動作です



「B軸のみ」をクリックすると、原点復帰ダイアログが表示されます。

原点復帰		×
原点復帰 原点復帰を行います		
注意: 1. リミットスイッチやセンサーが正常動作していることを確認してください; 2. 原点[取得の947 8 時の原点[取得][2][明音 分類中] 3. 原点[取得の順序 2. 朝の原点[取得] ~ 8 時分類 -> 8 時原点[取得間始 ~> 8 時間をfore ORG State 4. 日報は前後個原に動作するため、バイブを保持していると危険です。 バイブが用い力それていることを確認してください		
終了! 開始 停止		
	~	ок

「開始」をクリックすると、B軸の原点復帰が開始します。

原点復帰動作中は、開始ボタンがグレー表示となり、上側に「原点復帰中」と表示されます。 開始ボタンの上側の表示が「終了!」に変化したら、原点復帰動作は完了です。原点復帰が終了したら、OK ボタ ンをクリックしてダイアログを閉じます。

ダイアログの操作は「<u>すべて</u>」を参照してください。

## 原点復帰の設定

アイコンのボタンをクリックしたときの動作を設定します。



「原点復帰の設定」ボタンをクリックすると、「原点設定」ダイアログが表示されます。

1 原点設定		-		×
原点設定 原点復帰動作の設定	定を行います			
☑ 1つの軸を原点復帰	する際、まずZ軸(フォロー)を原点復帰	書する		
✓ B軸を含め、すべて原	点復帰する			
🗹 Y軸を含め、すべての	軸を原点復帰する			
✓Y軸の原点復帰前に	、すべてのホルダーを下ろす			
デュアル Y軸を独立し	て原点復帰			
🗌 原点復帰の際、まず	焦点を原点復帰する			
	1 v mm			
	o 🗸 mm			
✓ デュアル B軸を独立し	て原点復帰			
B1原点後退	0.82 🗸 °			
B2 原点後退	1.02 v °			
	0 🗸 -			
	•	✔ 保存	<b>х</b> ‡н> И	セ

## 一般的には、TubeProの表示に従って、2種類の設定を使い分けます。



## 「すべての軸を原点復帰してください」と表示されている場合

☑ 1つの軸を原点復帰する際、まずZ軸(フォロー)を原点復				
☑ B軸を含め、すべて原点復帰する				
✓ Y軸を含め、すべての軸を原点復帰する				
✓ Y軸の原点復帰前に、すべてのホルダーを下ろす				
デュアル Y軸を独立して原点復帰				
□ 原点復帰の際、まず焦点を原点復帰する				
	1 ~ mm			
Y2 ORG 原点後退	o 🗸 mm			
☑ デュアル B軸を独立して原点復帰				

#### 「Z軸(フォロー)を原点復帰してください」と表示されている場合



#### 1つの軸を原点復帰する際、まず Z 軸(フォロー)を原点復帰する

チェックを入れると、原点復帰動作の際に、はじめに Z 軸の原点復帰を行った後、対象の軸の原点復帰動作を行います。

常にチェックを入れてください。

#### B 軸を含め、すべて原点復帰する

チェックを入れると、B 軸の原点復帰を行います。その他の設定ない状況により、原点復帰を行う軸が変化しま すが、単独でこの項目にチェックを入れた場合、(Y 軸以外の)Z 軸、X 軸、B 軸の原点復帰を行います。

#### Y軸を含め、すべての軸を原点復帰する

チェックを入れると、Y 軸の原点復帰を行います。その他の設定ない状況により、原点復帰を行う軸が変化しま すが、単独でこの項目にチェックを入れた場合、(B 軸以外の)Z 軸、X 軸、Y 軸の原点復帰を行います。

## Y軸の原点復帰前に、すべてのホルダーを下ろす

チェックを入れると、Y軸の原点復帰前に回転加工機のホルダーを降下させます。 FL3015 はホルダーが搭載されていないので、この設定は使用しません。

#### デュアルY軸を独立して原点復帰

使用しません。

## 原点復帰の際、まず焦点を原点復帰する

使用しません。チェックを入れないでください。

### デュアル B 軸を独立して原点復帰

前後の B 軸を個別に原点復帰させます。 この設定は必ずチェックを入れてください。

「B1 原点後退」および「B2 原点後退」については設定を変更しないでください。

#### 原点のアラームを無視する

使用しません。

## 3-1-6 自動校正

フォローの自動校正を行います。加工素材を変更するたびに行います。



## アイコン部分をクリックすると、自動校正を行います。

自動校正の際は、レーザーヘッドの下に加工素材があることを確認してください。



#### クリックすると確認ダイアログが表示されます。



#### Yes をクリックすると自動校正が開始します。



#### 3-1-7 センター校正

B 軸の中心位置の校正を行います。これは、機体の設置後、あるいは、回転加工機の移動などが行われた後に1 度だけ行います。



センター校正を行うときは、角パイプを掴んで行います。フォロー状態になるので、必ずレーザーヘッドの直下 に加工素材があるようにしてください。そして掴んだ角パイプの上面が、地面とほぼ水平(レーザーヘッドが垂 直)になるようにしてください(実際は 30 度程度までは傾いていても大丈夫です)。センター校正を開始すると、 フォロー動作を行い、レーザーヘッドが降下します。また B 軸も回転します。適切な状態であることを確認し、 注意して行ってください。

「センター校正」をクリックすると、「B軸 センター校正」ダイアログが表示されます。



角パイプの幅、高さ

現在掴んでいる角パイプの辺の長さを設定します。幅は各バイプの上面、高さは側面です。 掴む各バイブは、できるだけRが小さく、凹みや曲がりがなく、表面がなめらかなものを使用してください。

#### X 軸オフセット

ゼロの設定で行います。

## 開始

「開始」をクリックすると、センター校正が開始します。フォロー動作を伴いますので十分に注意して、クリッ クしてください。

センター校正が終了すると、結果が「終了!」になります。

## 停止

センター校正中にクリックすると、中断します。

「停止」をクリックしてセンター校正を終了させた場合は、再度センター校正を行う必要があります。

## 3-1-8 動作確認

B 軸及びホルダーの動作を調整します。

メインテナンス用の項目ですので、操作しないでください。

#### クリックすると「動作確認」画面が表示されます。



#### 3-1-9 切断

現在の位置(レーザーヘッドの直下)で加工素材を切断します。



切断を行うためには、デザイン画面上に、切断する加工素材用のデータがあることが必要です。「切断」を行うた めには掴んでいる加工素材の形状をしる必要がありますが、そのために、データ内容にかかわらず、加工素材の 形状と一致したデータを作成・読み込みしておきます。

デザイン画面上にデータが存在しない場合はエラーダイアログが表示され、開始できません。



デザイン画面上のデータ(の形状)と、実際に掴んでいる加工素材の形状が異なっている場合は、適切に切断できません。状況によっては事故、破損に繋がりますので、注意、確認の上、開始してください。

「切断」をクリックすると、「切断」ダイアログが表示されます。

切断	×
加工素材の切断	
注意: 1. クリックすると、現在の位置で、加工素材を切断します。 2. データと加工素材の形状が一致していることを確認してくださ 設定 ・ 時計回転 ・ 反時計回転 ・ はじめに中心出しを行う	5()。 開始 (停止
	✔ 保存

## 回転方向

切断時の加工素材の回転方向を設定します。 時計回転にすると、正面から見て時計回転方向に回りながら切断されます。 反時計回転にすると、正面から見て反時計回転方向に回りながら切断されます。

## はじめに中心出しを行う

チェックを入れると、切断前に加工素材の中心位置を確認する動作を行います。通常は、チェックを入れた状態 にしておいてください。

## 開始

切断を開始します。

## 停止

切断を停止します。

## 保存

設定内容を記憶し、ダイアログを終了します。

## 3-1-10 ツール

機体の状況を確認や回転加工機の設定など、メインテナンス用の機能が使用できます。 ほとんどの機能は、通常の稼動においては使用しません。基本的には操作しないでください。



ボタン下部の矢印をクリックするとメニューが表示され、機能が選択できます。



#### BCS100 モニタ

クリックすると、BSC100の操作画面を表示します。



#### BCS100 操作画面



## 動作制御モニタ

クリックすると、各軸の状態表示モニタ画面が表示されます。



#### 各軸の状態表示モニタ画面

Core state monitoring[BMC1805]			-	
Motion control monitor Display the states in real time				
Axis of motion Kernel state				
X axis Y axis Z axis B axis				
	Master axis	Slave axis	Slave axis 2	
Axis number:	1	0	0	
Encoder feedback: (P)	0	0	0	
Cmd Position: (P)	0	0	0	
Mechanical coordinates:(m	m) 0.00000	0	0	
Moving speed:(mm/s)	0.000	0	0	
Encoder: (P [mm])	0 [0.00000]	0 [0]	0 [0]	
Servo alarm state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
Limit- state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
Limit+ state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
ORG Input state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
Soft limit- state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
Soft limit+ state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
Compensation state:	[OFF]	[OFF]	[OFF]	
Servo enable:	•	•	•	
Moving(HS):	0	0	0	
Transmit pulse	0 ~ P			
Reset Gantry error				
Reset mechanical coordinate				
			×	Quit

## メイン基板モニタ

クリックすると、メイン基板の IOの状態を表すモニタ画面が表示されます。



#### 10 モニタ画面



## 拡張 IO モニタ

#### 使用できません。

クリックするとエラーダイアログが表示されます。



#### Y 軸オフセット

掴んでいる加工素材の突き出しの長さを設定します。突き出しの長さとは、加工素材の先端が、レーザーヘッド (レーザースポット)の位置から、前方へ飛び出す距離を言います。加工の際は、加工素材の先端から、突き出し 位置までの距離分は端材になります。



#### . クリックすると、「Y 軸オフセット」ダイアログが表示されます。

Y軸オフセット	×			
Y軸オフセット(突き出し長)				
注意: 1.中心へ移動したあとフォロー動作を行います				
2.「Y軸オフセット」はゼロ以下に設定しないでください				
設定 レーザーヘッドとB動か、ターのFPa# 210mm /	開始			
V事曲オフセット 10mm ~	停止			
✔ 保存	× <sup>キャンセ</sup> ル			

## レーザーヘッドと B 軸センターの距離

レーザーヘッドが定位置にあるときの、ノズル先端からB軸の中心までの距離を設定します。おおよその値で問 題ありません。

#### Y軸オフセット

Y軸の突き出しの長さを設定します。必ずゼロよりも大きな数値を設定してください。

#### 開始

Y軸オフセット動作を開始します。
クリックする前には、必ず掴まれている加工素材の状況を確認してください。レーザーヘッドの直下に加工素材 があり、そして左右の中心に位置している必要があります。「<u>中心へ戻る</u>」を行ってください。 加工素材、レーザーヘッドの位置が適切ではない場合、レーザーヘッドの破損につながるような事故に繋がる場 合がありますので、注意・確認を行ってください。

#### 停止

Y軸オフセット動作を中断します。

## 保存

設定内容を記憶し、ダイアログを終了します。

#### キャンセル

ダイアログを終了します。

## 水平出し

加工素材が角パイプの場合に、上面の辺の水平を出します。



クリックすると「水平出し」ダイアログが表示されます

水平出し	×
水平出し	
加工素材上面の水平出しを行います	
Neutro,	
注意: 1.角パイブの幅を入力してください: 50mm ∨	
2. レーザーヘッドの下に各バイブがあることを確認してください	
3. 起動後、すべての軸の原点復帰を行ったことを確認してください	
4. オフセットを設定しください	
キュレーナ わたり マノゼン・	
オノゼットを設定してくたさい:	
オフセットX: 0.763 ~	
オフセット Z: -0.241 〜	
総て! 4 四方 マギヤン	セ
✓ 味仔 × ル	

### 角パイプの幅を入力してください

使用する角パイプに合わせて、設定変更する必要はありません。初期値のままにしておきます。

## 中心へ戻る

レーザーヘッドを B 軸の中心へ移動させます。「<u>中心へ戻る</u>」をクリックした場合と同一動作です。 <u>開始</u>をクリッする前にかならず行ってください。

### 開始

クリックすると水平出しを開始します。

クリックする前に、必ず下記を確認してください。

・レーザーヘッドの下に加工素材があること

・<u>中心へ戻る</u>が行われたこと

・加工素材の上面が平らな辺であり、目視でおおよそ水平が取れていること傾きが大きい場合は、回転させて、 おおよそ水平になるようにしてください。傾きが大きいと、レーザーヘッドの破損につながるような事故に繋が る場合がありますので、注意してください。

## 停止

水平出し動作を中断します。

### オフセットを設定してください

「オフセットX」、「オフセットY」とも使用しません。初期値を変更しないでください。

## 保存

ダイアログを終了します。 角パイプの幅の設定など、本ダイアログの設定は使用しないので、クリックしても設定は保存されません。従っ てキャンセルと同等の機能となります。

## キャンセル

ダイアログを終了します。

#### 中心出し

丸パイプの中心を検知します。



### クリックすると「丸パイプの中心出し」ダイアログが表示されます

丸パイプの中心出し	×
丸パイプの中心出し	
対称形の丸パイプの外接四角形の中心 と機械的な中心の誤差を求めます。	
注意:	
1. 丸パイプの向きがデータと同じ方向になっていることを確認してください。	
2. フォロー前の時計方向への回転角度を入力 0° ~	
3. 水平出しを行いますか 🔽 行う	
4. フォロー動作ができるようにレーザーヘッドを移動してください	
5. Z軸の原点復帰を行います	
結果:	終了!
偏差 X: 0.763mm ~	開始
偏差 Z: -0.241mm >	停止
✔ 保存	<b>X</b> +#>>2#

#### 2. フォロー前の時計方向への回転角度を入力してください。

「開始」をクリックしたあと、フォロー前に丸パイプを回転させる角度を設定します。通常はゼロです。

#### 3. 水平出しを行いますか?

チェックを入れると、水平の確認動作を行います。

## 偏差X

中心出し動作後、X軸の誤差が表示されます。

#### 偏差Z

中心出し動作後、Z軸の誤差が表示されます。

## 開始

クリックすると水平出しを開始します。

クリックする前に、必ず下記を確認してください。

・丸パイプを掴み、レーザーヘッドの下に丸パイプがあること。

## 停止

中心出し動作を中断します。

## 保存

偏差X、偏差Yの値を保存します。

### キャンセル

ダイアログを終了します。

## エッジシーク

角パイプのコーナーを検知します。ダイアログが文字化けてしており。使用しません。

## ガス用 DA の調整

## ガス圧制御用のDAコンバータを調整します。使用しません。

Gas DA co	prrection		×
Gas	DA correcti	on	
Outpu	t gas DA and measu	re actual pressure, you can correct the gas DA out	tput
Gas se	election	Setting	
	N2 -	Set data groups: 20 $\checkmark$ Group	
		DA auto fill in (equal distribution)	
	Gas on	DA outputs Interval 10 v s	
Data			
	DA output	Output Next     Actual pressure	
0:	0.0V V	Output	
1:	0.5V ~	Output 0 V BAR	
2:	1.0V ~	Output 0 V BAR	
3:	1.5V 🗸	Output 0 V BAR	
4:	2.0V 🗸	Output 0 V BAR	
5:	2.5V ~	Output 0 v BAR	
6:	3.0V ~	Output 0 V BAR	
7:	3.5V ~	Output 0 v BAR	
8:	4.0V ~	Output 0 V BAR	
9:	4.5V ~	Output 0 V BAR	
10:	5.0V V	Output 0 V BAR	
11:	5.5V ~	Output 0 V BAR	
12:	6.0V ~	Output 0 V BAR	
13:	6.5V ~	Output 0 V BAR	
14:	7.0V ~	Output 0 v BAR	
		Not applied Apply Quit	

## 繰り返し処理の設定

繰り返し処理を設定します。使用しません。

Setting of cycle proc	essing		-		×
Setting of cycl Related parameter	le proco	e <b>ssing</b> rocessing			
Planned Pause:	Non		~		
Cycle processing para Cycle processing: Planed work times : Recycled times : Interval:	Off	On 0 ~ Ts 0 ~ Ts 0 ~ Sec	C	lear	
		✓ s	ave	🗙 Ca	ncel

#### シミュレーション

データの加工を画面上でシミュレートします。加工順序を確認するために使用します。



「シミュレーション」にマウスを置くと、サブメニューが表示されます。

サブメニューのシミュレーションをクリックすると、現在のデザイン画面上のデータをシミュレートします。



シミュレーションを開始すると加工順序に従って、データ線上を×印が移動します。×印がデータ線から移動すると、その線色が変化します。



シミュレーション中に、「<u>一時停止</u>」、「<u>停</u> <u>止</u>」などをクリックすると、加工中と同様 に、一時停止、停止動作になります。 サブメニューに表示されるスライダーを操作すると、シミュレーション速度を変化させられます。

エッジシーク		
ガス用 DA の調整		
繰り返し処理の設定		
シミュレーション	•	シミュレーション
その他	+	

スライダーのツマミ上からマウスドラッグさせて、左へ移動するとシミュレーション速度が遅くなり、右へ移動 すると速くなります。



## その他

その他のメインテナンス用ツールを選択できます。「その他」にマウスを置くと、サブメニューが表示されます。



### リアルタイムモニタ

各軸のサーボモータの稼働状況をリアルタイムで表示します。使用しません。操作しないでください。



#### エラー計測

各軸のサーボモータの動作テストを行います。使用しません。操作しないでください。



## ループテスト

繰り返しテストを行います。使用しません。操作しないでください。

Machine test setting	X
Setting This function is applied for parameter setting in machine testing.	
Planned recycle time 0 〜 Times Recycled times : 0 〜 Times グリア Interval: 0 〜 s	
Select PLC: Custom Process1 V	
開始	

## 座標の表示

各自の位置を確認します。使用しません。<mark>操作しないでください。</mark>

クリックすると「パスワード」ダイアログが表示されます。

パスワードの入力		?	×
パスワードを入力してくださ	l:		
请输入密码			
ОК	キャンセル		

パスワードは「61259023」です。

B2: +0000.000 B3: +0000.000	B axis B 112 axis
-----------------------------	--

### 干渉計による補正

レーザー干渉計を使用して、X、Y軸の精度を補正します。使用しません。操作しないでください。



#### 現在の位置を機械原点にする

現在の各軸の位置を機械原点に設定します。使用しません。操作しないでください。



## BCS100 のアップデート

BCS100 コントローラを更新します。使用しません。操作しないでください。



## テスト用 CAD ファイルの作成

角パイプの各辺に穴開けを行う、テスト用データを作成します。使用しません。操作しないでください。

テスト用CADファイルの作成				$\times$
テスト用CADファイルの作 角バイブの各辺に穴開けを行う、テ	F <b>成</b> スト用データを作成	します。		
パイブ x パイブ z パイブの半径 パイブの長さ	50 mm ∨ 20 mm ∨ 1 mm ∨ 100 mm ∨	穴形状	四角形 ~ 10 mm ~	
左端からの距離	20 mm 🗸	高さ 半径	10 mm ~ 0 mm ~	
			作形式	

## デバッグ

機体のデバッグを行うためのツール群です。「デバッグ」にマウスを置くと、サブメニューが表示されます。使用

## しません。操作しないでください。



### センター出し

角パイプの2辺を検知して中心位置を設定します。操作しないでください。



#### L字素材のセンター出し

### L字素材のセンター出しを行います。操作しないでください。

L Pipe SeekCenter with error	×
L Pipe SeekCenter with error Get the central deviation by leveling the adjacent two edges	
注意: 1. Choose appropriate plan for Edge-Seek method: choose plan 2. Make sure all axes returned to mechanical origin after powered on. 3. Make sure returning origin and leveling are complete. 4. Please input size of pipe. width: 50mm V Height: 50mm V	
Results: Center offset X: ①755   開始 Center offset Z: ①0.241   (停止 Angel error: ①   (下止)   ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( ( (	

### 5点センター出し

角パイプの5つのポイントを測定してセンター出しを行います。<mark>操作しないでください。</mark>



## 4点センター出し

角パイプの4つのポイントを測定してセンター出しを行います。<mark>操作しないでください。</mark>

4 points center search	×
4 points center search Analyze the cross section automatically according	g the current file, then find the deviation b
Note: 1. Input Rectangular tube Width: 2. Make sure all axes returned to mech 3. Make sure returning origin and level	50mm v Heigh 50mm v nanical origin after powered on. ing are complete.
Center search result: Center offset X: 0.763 ~ Center offset Z: -0.241 ~ 終了!	開始 停止
	Save X Cancel

#### B軸校正

B 軸の校正を行います。操作しないでください。

标定B轴和方管寻中	×
标定B轴和方管寻中 根据当前文件自动分析截面形状,然后自动	前寻机械中心和偏差
注意事项: 1. 请先确认待切矩形管的尺寸,宽度: 2. 确认上电后所有轴回过机械原点。 3. 请确认切割头在矩形管正上方。	50mm > 高度: 50mm >
开始寻中	停止
<b>寻中结果:</b> 机械中心坐标X: 163.959 >	机械中心坐标Z: -233.646 ~
方管中心偏差X: 0.763 ~	方管中心偏差Z: -0.241 ~
終了!	✓ 保存 × 取消

### 精度の確認

角パイプを使用して位置精度を確認します。<mark>操作しないでください。</mark>



### 角パイプの精度確認

## 角パイプの形状・精度を確認します。

Precision analysis	×
Accuracy analysis Check the leveling of a square tube by height controller measuring each side of the tube to calo the average error and 4 angles	ulate
Notes:	
1. Input Rectangular Tube Width: 60mm v Height: 20mm v	
2. Please set the sampling steps: 3mm v Margin distance: 7mm v	
3. Make sure the square has done leveling	
<ol><li>Jog the cutting head above the square tube.</li></ol>	
5. MAD = Mean, Absolute, Difference = average absolute error	
開始: Stop	

## 3-1-11 PLC

使用しません。設定を変更しないでください。 また以下の操作も行わないでください。

## 編集

ボタンをクリックすると、「Edit PLC Process」ダイアログが表示されます。



### 設定を変更すると適切に動作しなくなる場合があります。操作しないでください。

Edit PLC Process	^
Careful revision!	Preset standard cutting¥Direct Cutting
<ul> <li>These tandard ading Other Coffield - Adding - Adding - Adding - Marking - Mar</li></ul>	Med Mer - j Ad Methe - One of the One of Proved X Oder Core     SecuretOd     Secure House(Co)     Secure House(Co)     Secure To House(Co)
(注意:	✓ Save X Cancel

メニュー

下部のボタンをクリックするとメニューが表示されますが、操作しないでください。



## 3-1-12 設定

機体の動作と TubePro の設定を行います。クリックすると、「設定」ダイアログが表示されます。



「設定」ダイアログの項目を設定し「保存」をクリックすると、設定内容が反映されます。項目によっては、 設定変更により動作に問題が発生する場合がありますので、注意してください。 基本的には、設定を変更せず、初期値の状態で使用してください。

設定					-		1
全体設定 機体動作とソフト	ウェアの設定を行います。						
加工設定							
加工後のY軸の戻り	立置: 奥	$\sim$	ガス遅延		0 ~ 1	ns	
加工後の日軸の回転	角度:	0 ~ •	スイッチ遅	延:	500 ~ 1	ns	
		15 v mm	冷却点の	時間:	1000 ~ 1	ns	
30度以上回転する地	易合は、Z軸を上昇	200 v mm	ガスOFFi	e延:	0 ~ 1	ns	
□フロッグ動作			<b>□</b> 0-ド	・フィード			
☑ 最適化			アンロ	ード・フィード			
☑ 加工前(2)軸ソフ	トリミットを検知する		✓L型、C	型加工時のダイレ	ウト・フォロー		
Holders Follow Be	fore Cutting		Holder	s Follow After Re	turnZero		
ファイル設定							
中心出しの方法:	None						
移動設定							
	x	Y		в			
移動速度:	6 ~ m/min	6 ~	m/min	60 ~ RP	4		
最大加速度:	3000 ~ mm/s2	3000 ~	mm/s2	120 🗸 rad	/s2		
播動低;版:	4 V HZ						
トレース補間							
	x	Y		Z		В	
最高速度:	12 ~ m/min	12 ~	m/min	12 ~ m/r	nin	60 ~	RPM
最高加速度:	2000 ~ mm/s2	2000 ~	mm/s2	2000 V mm	/s2	100 ~	rad/s2
円形の定速時間	200 ~ ms	200 ~	ms			200 ~	ms
トレース周波数:	3 ~ Hz	☑角パイプのコ	-ナーで加速				
単位							
速度の単位: m/m	nin ~						
					. n+	-	

#### 加工設定

加工時の動作を設定します。

#### 加工後のY軸の戻り位置

加工が終了したあとの、Y軸の停止位置(前後方向)を設定します。 右側の矢印ボタンをクリックして選択します。

加工設定	~
加工後のY軸の戻り位置:	奥 🖓
加工後のB軸の回転角度:	開始位置 手前
	奥 終了位置

開始位置 : 加工終了後、レーザーヘッドは加工開始位置に移動し、停止します。

手前 : 加工終了後、レーザーヘッドはデータの最も手前の位置(加工素材は奥へ移動します)に移動し、停止します。

奥 : 加工終了後、レーザーヘッドはデータの最も奥の位置(加工素材は手前へ移動します)に移動し、停止しま す。

終了位置 : 加工終了後、レーザーヘッドはデータの終了点で停止します。

加工後の B 軸の回転角度 加工終了後に、設定した角度を回転させます。手前から見て、時計回転方向に回転します。

## フロッグ動作の距離

「フロッグ動作」にチェックが入っているときのみ有効になります。 フロッグ動作を行う最大移動距離を設定します。

30 度以上回転させる場合は、Z 軸を上昇させる

使用しません。

#### ガス遅延

レイヤー設定のガス噴射の遅延時間の初期値を設定します。 加工時に、フォローでレーザーヘッドが降下した後、その位置に留まってガス噴射を行う時間を設定します。

### スイッチ遅延

ガス種を変更した際の遅延時間を設定します。

### 冷却点の時間

冷却点の静止時間を設定します。

### ガス OFF 遅延

レイヤー設定のガス OFF 遅延の初期値を設定します。

#### フロッグ動作

フォロー動作の動きを選択します。フロッグ動作にチェックを入れると、フォロー動作途中で、軸が動作を開始 するため、加工時間が短くなります。しかしデータ内容によっては、レーザー照射痕が残る場合がありますので 注意が必要です。

## 最適化

加工時を最適化します。チェックを入れてください。

※ チェックを入れない場合、フロッグ動作などの設定が無効になります。

#### 加工前にX軸ソフトリミットを検知する

使用しません。常にチェックを入れておいてください。

#### **Holders Follow Before Cutting**

使用できません。

#### ロード・フィード

使用しません。チェックを入れないでください。

アンロード・フィード

使用しません。チェックを入れないでください。

L型、C型加工時のダイレクト・フォローの余白

使用できません。

Holders Follow After Return Zero

使用できません。

ファイル設定

使用できません。

#### 移動設定

各軸の移動動作の設定を行います。

### 移動速度

各軸の移動時の速度を設定します。

X、Y軸は速度、B軸は1分間あたりの回転数を設定します。

#### 最大加速度

X、Y、B 軸の移動時の加速度を設定します。

### 振動低減

移動時の加減速のインターバル周波数を設定します。値を小さくすることより、加減速時の振動を低減させます。 値を大きくすると、加減速時の振動が大きくなりますが、加工時間は短くなります。

#### トレース補間

各軸の加工の規定値を設定します。

#### 最高速度

各軸の加工時の最高速度を設定します。

X、Y、Z軸は速度、B軸は1分間あたりの回転数を設定します。

#### 最高加速度

X、Y、Z、B軸の加工時の最高加速度を設定します。

#### 円形の定速時間

小さな円形の定速時間を設定します。

### トレース周波数

加工時の加減速のインターバル周波数を設定します。値を小さくすることより、加減速時の振動を低減させます。 値を大きくすると、加減速時の振動が大きくなりますが、加工時間は短くなります。

#### 角パイプのコーナーで加速

チェックを入れると、角パイプの加工時にコーナーで加減速します。チェックがない場合は定速回転です。

### 単位

TubePro で使用する単位を設定します。

右側の矢印ボタンをクリックするとリストが表示され、選択できます。



## 3-1-13 laser

レーザー照射の確認ボタンです。レーザーユニットの電源投入後にクリックします。

クリックされるまでは、レーザーは照射されません。



#### 3-2 ツールバー

画面の左側にあり、様々な機能が含まれています。



## 3-2-1 選択

をクリックすると、通常のマウスポインタ(選択)に変化します。「選択」のマウスポインタの形状は十字線で

す。



#### 3-2-2 表示位置の変更

♥ をクリックすると、マウスポインタの形状が、 (\*\*) に変化します。

デザイン画面上でマウスドラッグを行うと、データはドラッグとともに表示位置が変更されます。

#### 3-2-3 3D 表示

● をクリックすると、マウスポインタの形状が、 ひんします。

デザイン画面上でのマウスドラッグを行うと、データの表示が回転します。

#### 3-2-4 表示の拡大・縮小

Q をクリックすると、メニューが表示されますが、使用しません。

表示の拡大・縮小は、マウスホイールを使用して行ってください。

### 3-2-5 補償

切断や抜きの際の加工公差を調整するために、加工データに対してオフセットを設定できます。

レーザー加工を行った際、切断面の幅はゼロではありません。そのため、切断の場合は、データ寸法よりも若干 小さく仕上がり、抜きの場合は、大きく抜けてしまいます。

データ寸法と加工仕上がりの差を吸収するために、「補償」によりオフセットを付けて加工を行います。



⑥
 をクリックすると、「補償の設定」ダイアログが表示されます。設定を行い OK ボタンをクリックすると、補

### 償のデータが作成されます。

補償の設定	×
幅: すべてのオブジェクト	道用 ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・
	🗸 OK 🗙 ŦŧУ±И

※ 付加した補償を削除する場合は、補償の削除を行います。

### 幅

## オフセットのサイズを設定します

例) 元データ



幅:1mm







98

## 選択中のオブジェクトのみ/すべてのオブジェクト

右側のボタンをクリックするとリストが表示され、補償を適用するオブジェクトを選択します。



例) すべてのオブジェクト



選択中のオブジェクトのみ





### 適用

補償の適用方法を選択します。

### 補償の削除

選択して OK をクリックすると、補償データが削除されます。データ上に補償データがない場合は、何も起こり ません。



## 自動



データの内型/外型を自動で判別して、外側または内側に補償データを作成します。

## すべて内側

データをすべて内型として扱い、内側に補償データを作成します。



## すべて外側



データをすべて外型として扱い、外側に補償データを作成します。

### 3-2-6 外型/内型

オブジェクトを選択し、 T ボタンをクリックすると、選択中のオブジェクトの外型/内型が交互に変化します。選択されていないオブジェクトは変化しません。

<u>リード線</u>を付加したあと必要に応じて外型/内型を変更してください。

# 3-2-7 リード線 ■ ボタンをクリックすると、「リード線」ダイアログが表示され、オブジェクトにリード線を付加できます。 <sup>リード線</sup> タイプ: 直線 タイプ: 直線 90° →

長ざ: 1mm 、	
位置	
□端切断のリード線位置	2
X軸の角度	120° ~
☑位置を変更する	
○奥側	● 手前側
閉じたパスのみ	すべてのオブジェクト
	<ul> <li>Ok</li> <li>★ キャンセル</li> </ul>

※ 付加したリード線を削除する場合は、タイプを「無し」にして OK をクリックするか、<u>リード線の削除</u>を行います。

#### リード線

リード線の形状を設定します。

#### タイプ

右側のボタンをクリックするとリストが表示され、形状を選択できます。



無し : リード線を削除します。

直線 : 直線のリード線を付加します。

直線 + 円弧 : 直線 → 円弧のリード線を付加します。

例 直線







## 角度

リード線の入り方の角度を設定します。設定は1~179度の範囲で可能です。

例 1°







## 長さ

リード線の長さを設定します。タイプが直線 + 円弧の場合は、直線部分の長さになります。









#### 径

<u>タイプ</u>が「直線 + 円弧」の場合の、円弧の直径を設定します。設定はタイプが「直線 + 円弧」に設定されてい る場合のみ可能です。





#### 位置

リード線を付加する位置を設定します。

#### 端切断のリード線位置

端の断面のリード線の位置を設定します。

チェックを入れると、下にあるX軸の角度で設定した値が、端の断面のリード線位置になります。ゼロの時、リ ード線の位置は、前から見て上下の中央で、最も右にある位置です。角度は反時計回転方向の角度で指定します。





例 0



120



## 位置を変更する

端以外のデータのリード線の位置を変更します。 チェックを入れると、下にある「奥側」または「手前側」にリード線位置が変更にされます。



## 例 「位置を変更する」チェックなし











### 閉じたパスのみ

チェックを入れると、閉じたパス(開始点と終了点が同一座標)のオブジェクトのみリード線を付加します。



チェックなし







### 選択中のオブジェクトのみ/すべてのオブジェクト

右側のボタンをクリックするとリストが表示され、リード線を付加するオブジェクトを選択します。




ボタンをクリックしたあと、選択ボタンをクリックしても、通常のマウスの挙動には戻りません。通常の選
 択マウスの状態に戻すには、一度「表示位置の変更」
 ボタンをクリックしたあと、「選択」
 ボタンをクリ
 ックしてください。

例



### 3-2-9 ジョイント

オブジェクトにジョイントを設定します。

ジョイントとは、切断パーツが脱落するのを防止するために、断面の複数箇所に切断しない接点を設けることを いいます。加工後、ジョイント部分は手動で切断します。



🥅 ボタンをクリックすると、「ジョイントの設定」ダイアログが表示されます。

「長さ」にジョイントの長さを設定し、OK をクリックしてダイアログを閉じます。 その後、デザイン画面上のオブジェクトの線上でマウスクリックすると、その位置にジョイントが作成されます。

※ 付加したジョイントを削除する場合は、<u>ジョイントの削除</u>を行います。

例



長さ:1mm



2mm



### 3-2-10 反転

与 をクリックすると、選択中のオブジェクトの加工方向が反転します。

例



# 3-2-11 冷却点

🌢 をクリックすると、マウスポインタの形状が、 🛚 に変化します

をクリックしたあと、各オブジェクトの線上でクリックすると、その位置に冷却点が付加されます。レイャ句点とは、加工中に設定した時間、移動とレーザー照射を停止し、ガス噴射を行って加工素材を冷やす位置を言います。

冷却点はデザイン画面上では白色点で表示されます。

冷却点の停止時間は、「<u>冷却点の時間</u>」で設定します。

※ 付加した補償を削除する場合は、冷却点の削除を行います。



### 3-2-12 weld xxxxxxxxxxxxxxxxx

3-2-13 seek center xxxxxxxxxxxxxxx

: Seek center : グラフィックの開始位置を seek center に設定します。 ダブルクリックして

B軸中心からチューブ中心までの距離、または

部品の場所 また、シークの中心位置を単一の曲線に設定することもできます。 シングルを選択 曲線だけで検索の位置を設定することもできます。

自动设定寻中点	×
自动设定寻中点 本功能用于对选中图形自动设置起点寻9	Þ
零件内寻中点最小间距 <b>:</b>	þmm 🗸
确定	取消

センターの自動設定		×
センターの自動設定		
最小間隔: ☑ 開始位置をセンター	Dmm 〜	
	确定取消	]

# 3-2-14 設定解除

オブジェクトを選択肢、 ボタンをクリックすると、サブメニューが表示され、データ設定が解除できます。

	補償の削除
$\smile$	リード線の削除
	ジョイントの削除
•	冷却点の削除
	中心位置の削除
<u> </u>	すべてを削除

#### 補償の削除

選択中のオブジェクトの「<u>補償</u>」の設定を削除します。

### リード線の削除

選択中のオブジェクトの「<u>リード線</u>」の設定を削除します。

### ジョイントの削除

選択中のオブジェクトの「<u>ジョイント</u>」の設定を削除します。

#### 冷却点の削除

選択中のオブジェクトの「<u>冷却点</u>」の設定を削除します。

# 中心位置の削除

選択中のオブジェクトの「<u>中心位置</u>」の設定を削除します。

# すべてを削除

選択中のオブジェクトの「<u>補償</u>」、「<u>リード線」、「ジョイント</u>」、「<u>冷却点</u>」、「<u>中心位置</u>」の設定を削除します。

### 3-2-15 表示

■■■ ・ ボタンをクリックするとサブメニューが表示され、デザイン画面の表示内容を設定できます。サブメニュ ーをクリックするたびに各表示の ON/OFF が切り替わります。

メニュー左側にチェックマークがある場合に ON です。



### 閉じていないパスを赤色表示

使用しません。

### 加工順序の表示

チェックを入れると、各オブジェクトの開始位置に加工の順番を表す番号が表示されます。

例 チェックなし



チェックあり



# パスの開始位置を表示

使用しません。

# 加工方向の表示

チェックを入れると、各オブジェクトに加工方向を表す矢印が表示されます。

例 チェックなし

チェックあり





# 移動経路の表示

チェックを入れると、各オブジェクト間の移動経路が破線で表示されます。

例 チェックなし





### 断面を表示

チェックを入れると、加工素材の断面を表す線が表示されます。

例 チェックなし





### 表面を表示

チェックを入れると、加工素材の表面を描画します。

例 チェックなし



チェックあり



# 法線ベクトルの表示

チェックを入れると、法線ベクトルを描画します。

例 チェックなし



チェックあり



# 3-2-16 表示選択

T

ボタンをクリックするとサブメニューが表示され、デザイン画面の表示方法を変更できます。。

	🞯 デフォルト
$\sim$	🗇 上面 (王)
(	🗊 正面 (M)
	🗊 下面 (B)
	🗊 後面 🕓
	🗊 右面 🗷
	🗊 左面
	🗊 南西 (S)
	🛞 北東 Ň
	🚱 南東 (E)
	😵 北西 🖤
	🧹 CAD 更新

# デフォルト

標準の表示方法です。デザイン画面の左下方向が、加工素材の手前側になります。



# 上面

現在のデザイン画面のデータ内容を真上から見たときの表示になります。



# 正面

現在のデザイン画面のデータ内容を正面から見たときの表示になります。





# 下面

現在のデザイン画面のデータ内容を真下から見たときの表示になります。



# 後面

現在のデザイン画面のデータ内容を背面から見たときの表示になります。





# 右面

現在のデザイン画面のデータ内容を右から見たときの表示になります。



# 左面

現在のデザイン画面のデータ内容を左から見たときの表示になります。



### 南西

現在のデザイン画面のデータ内容を加工素材の左下側を正面にして見たときの表示になります。



# 北東

現在のデザイン画面のデータ内容を加工素材の右上側を正面にして見たときの表示になります。 <u>デフォルト</u>と同一です。





### 南東

現在のデザイン画面のデータ内容を加工素材の右下側を正面にして見たときの表示になります。



北西

現在のデザイン画面のデータ内容を加工素材の左上側を正面にして見たときの表示になります。



使用しません

3-2-17 平滑化

オブジェクトを選択して、 デボタンをクリックすると、「平滑化の設定」ダイアログが表示され、コーナーを なめらかな曲線に変更します。

平滑化の設定		$\times$
平滑化の精	0.1 🗸 mm	
🖌 ОК	<b>X</b> キャンセル	

平滑化の精度は、0 ~ 0.3の範囲で設定可能です。値を大きくするほど、コーナーが鈍ります。

例
 平滑化なし
 0.1
 0.3
 一
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 ー
 <l

#### 3-3 マシン操作部

TubePro ø × 27404 NK (80) ★ <u>↓</u> <u>↓</u> ※ ※ 第点期後 自動校正 センター校正 **★ ⊥** ₩ **★ ♦** #/19882 586 72-0 PLC Rg -IREE 101 ----ーレイヤー ▲● 0 ♂ - ◎ □ 第 □ 目 口 ● ◆ - 李 ◆ - 詳- 留- 文 シャッター エーミング 50.91 \_ \_ ガス 22. • フォロー \_ 0 È 1 LOW  $\rightarrow$ HIGH È Ť ジョウ移動 **ロ** テスト ▶ パス移動\* ප 7 **41** (24.15 **▶** 前迷 止位置 自動中心出 群 古 手動 心へ戻る 中心出し ċ ▶ M%\* |||||一時(年 ■ 停止 ● 再開 ¢ RT連続 トレース X Y B レーザー 出力 デューティ比 周波数 <sup>2かジュール</sup> 道参 0/0 合計時間 0-01:37:56 生産数 113 共通時の位置 +0000.000 mm +0000.000 mm +0000.002 mm +0000.000 red +0000.00 mm/s +0000.00 mm/s +0000.00 mm/s +0000.00 rad/s 20.0 % 100.0 % 0005 % E +0000,00 ml E +0000,00 ml popula biologica (C # 0 - 3 GB & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GB & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GB & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL C & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL & 6 GL & 8 GL popula biologica (C # 0 - 3 GL & 8 GL & 6 GL & 8 GL & 7 GL & 8 GL & 7 GL & 8 GL & 7 GL & Ф ٥٥ 75-L ~

画面の左側にあり、回転加工機を操作する機能があります。ほとんどの機能はリモコンで操作可能です。



マシン操作部は「レーザー」、「ジョグ移動」、「動作」、「処理」の4つのパートから構成されています。

### 3-3-1 レーザー

レーザーやレーザーヘッドに関わる操作、設定を行います。



#### シャッター

「シャッター」ボタンによって、レーザー照射の可否を切り替えます。 ボタンをクリックするたびに、ボタンの状態が変化します(その他の状況により、レーザー照射が可能な状態で はないときは、クリックしてもボタンの状態は変化しません)。

オレンジ色の場合は、レーザー照射が可能です。

黒色の場合は、停止時に「レーザー」ボタンを押下してもレーザー出力されず、加工の際もレーザー照射されま せん。



#### エーミング

「エーミング」ボタンによって、レッドポインタの点灯/消灯を切り替えます。 ボタンをクリックするたびに、ボタンの状態が変化します。 オレンジ色の場合は、レッドポインタが点灯します。黒色の場合は、消灯です。



レッドポインタニ消灯



レッドポインタ: 点灯

#### 照射

「照射」ボタンによって、レーザー照射を行います。

ボタンをクリックしている間、ボタンのオレンジ色に変化します。

その他の状況により、レーザー照射ができない状態の場合でも、クリックしている間はオレンジ色に変化するの

で、色の変化はレーザーが照射しているかどうかとは関係ありません。

レーザー照射が可能な状況では、オレンジ色の場合はレーザー照射しています。





「エーミング」ボタンによって、フォロー動作を行います。 ボタンをクリックするたびに、ボタンの状態が変化します。 オレンジ色の場合は、フォロー状態です。



### ガス

「ガス」ボタンによって、ガス噴射を行います。 ボタンをクリックするたびに、ボタンの状態が変化します。 オレンジ色の場合は、ガスが噴射している状態です。



# 酸素 / 窒素

使用するガス種を選択します。

ボタンをクリックするとリストが表示され、酸素または窒素を選択できます。



#### レーザーの簡易設定

設定ボタンをクリックすると、「レーザーの簡易設定」ダイアログが表示され、<u>レーザー照射やガス噴射</u>を行う場 合の設定を行えます。

シャッター 	I-ミング	照射	
フォロー	ガス	窒素	
			クリックする

🔟 レーザーの簡易設定	_	
<b>簡易設定</b> レーザー、ガスなどの調	没定を行います	
出力:	20 ~	%
デューティ比:	100 ~	%
周波数:	5000 ~	Hz
ガス圧:	4 ~	BAR
	✔ 保存	<b>X</b> ++>2N

# 出力

照射ボタンをクリックしたときのレーザー出力値を設定します。

## デューティ比

<u>照射ボタン</u>をクリックしたときのデューティ比を設定します。

# 周波数

<u>照射ボタン</u>をクリックしたときの周波数を設定します。

### ガス圧

<u>ガスボタン</u>をクリックしたときの、酸素のガス圧を設定します。窒素の場合は、設定は無視されます。

### 3-3-2 ジョグ移動

レーザーヘッドの移動に関わる動作の操作、設定を行います。



#### 回転

時計方向回転ボタン、または反時計方向回転ボタンをクリックすると、B軸がその方向に回転します。



### 移動

上下左右の矢印ボタンをクリックすると、X 軸、Y 軸がその方向に移動します。 上矢印の場合、加工素材は手前に出てきて、相対的に加工位置は先端から離れた奥の方へ移動します。舌矢印は 加工位置が手前に移動します。



#### 低速/高速

回転、移動、上昇/下降の速度を設定します。LOWのときは低速、HIGHのときは高速です。ボタンをクリックする と選択状態が交互に変化します。





### 上昇/下降

Z軸の上下矢印ボタンをクリックすると、レーザーヘッドが上下に移動します。



#### ジョグ移動

ジョグ移動にチェックを入れると、ボタンをクリックしたときの<u>回転、移動、上昇/下降</u>の動作距離が、ジョグ移 動の簡易設定の「<u>移動距離</u>」の設定になります。

チェックがない場合は、クリックされている時間だけ移動を続けます。

### ジョグ移動の簡易設定

設定ボタンをクリックすると、「ジョグ移動の簡易設定」ダイアログが表示され、高速/低速時のスピードやジョ グ移動時の移動距離を設定します。



■ ジョグ移動の簡易設定			-		$\times$
<b>ジョグ移動(</b> ジョク移動	の簡易設定 の設定を行います				
	x	Y		в	
高速:	6m/min 🗸	6m/min 🗸		30RPM ~	
低速:	1.2m/min $\vee$	1.2m/min ~		4RPM ~	
移動距离能	µmm ∽	1mm 🗸		1° ~	
☑ ソフト・リミット	を有効にする				
		✔ 保存		<b>×</b> ≠ャンセ	N

### 高速

高速の場合の移動速度を設定します。設定値は、X、Y軸は速度、B軸は1分間当たりの回転数を設定します。

### 低速

低速の場合の移動速度を設定します。設定値は、X、Y軸は速度、B軸は1分間当たりの回転数を設定します。

# 移動距離

<u>ジョグ移動</u>にチェックを入れた時の移動距離を設定します。設定値は、X、Y軸は距離、B軸は角度を設定します。

# ソフト・リミットを有効にする

メインテナンス用途以外は、常にチェックを入れておいてください。 チェックがない場合は、各軸の範囲の設定を超えて移動を続けます。

# 3-3-3 動作

加工時の動作の操作、設定を行います。

<b>は</b> テスト	▶ パス移動*	<b>ご</b> 原点へ移動
停止位置 から再開	<b>▼</b> 後退	▶ 前進
<b>譜</b> 中心へ戻る	- <mark>-</mark> - 手動 中心出し	皆 自動 中心出し

# テスト

「テスト」ボタンをクリックすると、デザイン画面上のデータの加工範囲(手前と奥の切断箇所)を示します。

B軸は動作せず、X、Y軸のみの動作です。

<b>द्व</b> न्रू	▶ パス移動*	<b>ご</b> 原点へ移動
♪ 停止位置 から再開	<b>₹</b> 後退	▶ 前進
許 中心へ戻る	- ⊨ 手動 中心出し	<ul> <li></li></ul>



中心へ戻る
手動中心出し
自動中心出し
3-3-4 処理
開始
一時停止
再開
停止

#### 3-4 レイヤーツールバー

- a × TubePro 調整 確認 描画 設定 補助 ▲● 0 ♂ · ◎ □ 第 □ ■ ↓ ◆ ◆ - \* ◆ · # · @ · \ ■レイヤー 🚺 シャッター エーミング 照射 770-ガス ± ₩ ₽ **∎**↑ (+) 1 ¢ LOW HIGH  $\rightarrow$ ł Ð ¢ ]ジョグ移動 也 **ロ** テスト ▶ パス移動\* **◀** 後退 ▶ 前進 計 計 25 中心へ戻る 中心出し 中心出し ¢ ▶ 開始\* ■■ 一時停止 📕 停止 |▶ 再開 Ò 位置
 X +0000.000 mm
 Y +0000.000 mm
 Y +0000.000 mm
 X +0000.000 mm
 X +0000.000 mm
 X +0000.00 mm
 X +0000.00 mm
 X +0000.00 mm
 X +0000.00 mm
 Y +0000.00 mm
 X +0000.00 mm
 レーザー 出力 デューティ比 周波数 <sup>スケジュール</sup> 進捗 0/0 合計時間 0-01:37:56 生産数 113 共通軸の位置 20.0 % 100.0 % 0005 HZ Ф \*

マシン操作部の左側にあり、レイヤー設定を行います。レイヤーについては「レイヤー」を参照してください。

### 3-4-1 レイヤーボタン

レイヤーボタンをクリックすると、「レイヤー設定」ダイアログが表示され、レイヤーの加工設定を行うことがで きます。「レイヤー設定」ダイアログについては「<u>レイヤー</u>」を参照してください。





#### 3-4-2 背景レイヤー

「背景レイヤー」ボタンをクリックすると、選択中のオブジェクトが、背景レイヤー(白色線)に設定されます。

また、オブジェクトが選択されていない状態で、「背景レイヤー」ボタンをクリックすると、その後追加される オブジェクトは背景レイヤーになります。

背景レイヤーについては、「<u>背景レイヤー</u>」を参照してください。



・すべてのオブジェクトが選択状態ではない場合は、変化しません。

- ・選択中のオブジェクト以外(選択されていないオブジェクトすべて)は、背景レイヤーに変化します。
- ・選択中の背景レイヤーのオブジェクトは、通常のカラーレイヤーに戻ります。

例)下図データを使用します。



何も選択されていない場合





# 一部のオブジェクトが選択されている場合



一部の、通常のカラーレイヤーと背景レイヤーが選択されている場合





すべてのオブジェクトが選択させている場合





✔をクリックすると、選択中の背景レイヤーのオブジェクトが、通常のカラーレイヤーに変化します。

例)下図データを使用します。





≥ をクリックすると、選択されている通常のカラーレイヤーのオブジェクトが、背景レイヤーに変化します。

例)下図データを使用します。



3-4-3 カラーレイヤー

「カラーレイヤー」ボタンをクリックすると、選択中のオブジェクトが、クリックしたボタンのレイヤーに設 定されます。

カラーレイヤーについては、「<u>カラーレイヤー</u>」を参照してください。



#### 3-5 ステータス・パネル

レーザー加工機の状態をリアルタイムで表示します。


## 3-5-1 表示/非表示

ステータス・パネルの上部中央にある矢印をクリックすると、表示/非表示が切り替わります。







## 3-5-2 表示項目の選択

ステータス・パネルの右下にある 🔯 ボタンをクリックすると、 「情報表示の設定」ダイアログが表示され、 ステータス・パネルに表示する項目を設定することができます。

位置		RT 速度	1	v−#- ▼		スケジュール		7#0~		
X	+0000.000 mm	トレース	+0000.00 mm/s	出力	20.0 %	進捗	0/0	状態	待機中	
Y	+9999.000 mm	х	+0000.00 mm/s	デューティ比	100.0 %	合計時間	0-01:32:16	н	01.00-01.000 mm	
Z	+0000.000 mm	Y	+0000.00 mm/s	周波数	0005 HZ	生産数	109	С	0	
В	+0000.000 rad	В	+0000.00 rad/s					Z	+0000.000 mm	
٥Ő										
アラーム						クリ	ックする		7	ラームの
									v	27





各項目の左側にある□にチェックを入れると表示され、チェック を外すと非表示になります。 チェックの入り切りは、□部分をクリックすることにより、交互

各項目の表示順序は、リストの上にある項目から、順次、ステー タス・パネルの左側から並べて表示されていきます。 表示順序を変更するには、リストの上部にある「上へ」と「下へ」

を使用します。項目を選択した後、クリックすると、選択されて いる項目が上下します。

🛉 ቷላ 🛛 🖊 ፑላ

に変化します。

ステータス・パネルの表示可能な項目は画面の幅に制限されるため、表示/非表示の切り替えか、表示順序変更して、表示させたい項目を決めます。

項目の選択、順序変更を行った後、「保存」をクリックすると、設定が反映されます。

# 位置

各軸の現在の位置を表示します。現在位置は、原点位置からの相対距離を表します。

位置	
X	+0000.000 mm
Y	+9999.000 mm
Ζ	+0000.000 mm
В	+0000.000 rad

## RT 速度

各軸の現在の移動速度を表示します。

RT 速度	
トレース	+0000.00 mm/s
Х	+0000.00 mm/s
Y	+0000.00 mm/s
В	+0000.00 rad/s

# レーザー

現在のレーザー出力設定値を表示します。加工中のリアルタイムのレーザー設定ではなく、「<u>レーザーの簡易設</u>

# <u>定</u>」の設定値です。

レーザー	
出力	20.0 %
デューティ比	100.0 %
周波数	0005 HZ

# スケジュール

現在の加工時間や生産数を表示します。

フケジュール	
(1)// //	0/0
進沙	0/0
合計時間	0-01:32:16
生産数	109

# 共通軸の位置

使用しません

## フォロー

Z軸のフォローの状態をリアルタイムで表示します。

フォロー	
状態	待機中
Н	01.00-01.000 mm
С	0
Ζ	+0000.000 mm

# ガス

ガス圧とガス種の設定内容を表示します。ガス圧は「<u>レーザーの簡易設定</u>」の「<u>ガス圧</u>」の設定値です。ガス種 は、「<u>酸素 / 窒素</u>」の設定値です。

ガス	
ガス圧	<b>0.0</b> bar
ガス種	窒素

# ワールド座標

各軸のワールド座標を表示します。

- ワールド座	標
Х	+0028.469 mm
Y	+9999.000 mm
Z	-0082.409 mm

## ユーザー座標

各軸のユーザー座標を表示します。

コーザー唇	陸標
X	-0135.156 mm
Y	+9999.000 mm
Ζ	+0250.571 mm

# 3-6 ログ・アラーム表示部

画面の最下段にあり、ログとアラームを表示します。



#### 3-6-1 ログ

左にある「ログ」ボタンをクリックすると、TubeProのログが表示されます。ログは、TubeProや機体の状態、操作の状況が逐次記録されていきます。

初期状態(アラームが発生していない状態)では、ログ・アラーム表示部にはログが表示されています。



## 3-6-2 アラーム

左にあるアラームをクリックすると、アラーム項目が表示されます。通常の状態ではアラームは発生していないので空白が表示されます。

	クリックする			
טש ד-בק	日時	アラーム情報	198月	へ アラームの リセット

アラームが発生すると、アラームボタンはピンク色に変化します。

DŐ	日時	アラーム情報	i兑8月
	2019/07/06 16:29:16	Emergency Stop Alarm	TNcEStopAlarm
アラーム	2019/07/06 16:29:16	機械座標エラー:すべての軸を原点復帰してくださし	Please Confirm Machine Condition and All Return ORG
	2019/07/06 16:29:16	XAxisServo Alarm	TNcServoAlarm
	2019/07/06 16:29:16	B1AxisServo Alarm	TNcServoAlarm

アラームが発生したら、その原因を取り除いたのち、右側の「アラームのリセット」をクリックして、アラーム を削除します(アラームの原因が取り除かれていない場合は、クリックしても削除されません)。



# 第4章 レイヤー

レイヤーとは、複数の加工設定を用意して、加工データ内のオブジェクト毎に異なった加工設定を適用し加工を 行う仕組みです。1つのレイヤーには必ず、そのレイヤー専用の加工設定があります。 しかしながら、必ずしも複数の加工設定が混在しているわけではなく、一般的な加工においては1つのレイヤー しか使わない場合がほとんどです。また、外部データをインポートして、複数のレイヤー層に分かれていても、 それらは同じ加工設定で加工する場合がほとんどです。 彫刻加工のように、加工設定によって彫りの深さを変化させるような場合や、彫刻と切断を混在させる加工デー

タとは異なり、切断加工のみの場合は、適切な切断加工が行える設定がひとつ(レイヤーがひとつ)あれば、加工 ができます。つまり、一般的には複数のレイヤーは使用する必要がありません。 複数のレイヤーが必要になるのは、以下の場合が想定されます。

## ・けがき線を入れる場合

これは、切断するのではなく、弱い出力の加工によって、線描画をするためにレイヤーを使用します。

#### ・データ編集の都合

デザイン画面上で色分けによって視認性をよくする場合に、レイヤー分けを行います。この場合は、複数のレイ ヤーを使用しますが、それらの加工設定はすべて同一にします。

また、「<u>背景レイヤー</u>」という加工を行わない、表示のみのレイヤーを使用することもできます。

#### ・加工順序の都合

通常、オブジェクトの加工順序は、適切な加工が出来るように設定されます。また「<u>並び替え</u>」「<u>移動</u>」を使用して、任意の加工順序を設定することもできます。

しかし、その設定を手間を省くため、最初に加工を行う「ファーストレイヤー」と最後に加工を行う「<u>ラストレ</u> <u>イヤー</u>」を使用することができます。ちなみに、「ファーストレイヤー」、「<u>ラストレイヤー</u>」とも、通常のレイヤ ーと同じ加工設定で行うのが一般的です。

## 4-1 レイヤーの種類

レイヤーには4種類あります。通常の加工は「カラーレイヤー」を使用します。 各オブジェクトに、レイヤーを設定し、加工を行います。オブジェクトへのレイヤーの設定方法は、「<u>レイヤーツ</u> <u>ールバー</u>」を参照してください。

デザイン画面上では、各レイヤーの表示色は下図のようになります。



ファーストレイヤー ラストレイヤー

4-1-1 カラーレイヤー

カラーレイヤーとは、通常のレイヤーです。

カラーレイヤーは、Layer1 ~14 の 14 種類が使用できます。それぞれのレイヤーの加工設定を行い、各オブジェクトに異なったレイヤーを設定することにより、各オブジェクトはレイヤー毎に異なった加工結果になります。 作成されるオブジェクトはすべて緑色レイヤー(Layer 1)になります。



## 4-1-2 背景レイヤー

オブジェクトを背景レイヤーに設定すると、デザイン画面上では表示されますが、加工が行われません。 背景レイヤーはLayer 0(白色)です。

# 背景レイヤー

背景レイヤーの設定方法については、<u>レイヤーツールバー</u>を参照してください。

4-1-3 ファーストレイヤー

オブジェクトをファーストレイヤーに設定すると、加工内容とは関係なく、最初に加工が行われます。 ファーストレイヤーはLaser 15です。

※ 「<u>並び変え</u>」や「<u>移動</u>」を行うと、ファーストレイヤーのまま順序が入れ替わり、最初に加工が行われなく なる場合があります。「<u>並び変え</u>」や「<u>移動</u>」の設定が優先されます。

※ 「<u>加工順序の番号表示</u>」や「<u>加工経路表示</u>」を ON にしている場合、オブジェクトをファーストレイヤーに設 定しても表示が入れ替わらない場合があります。



## 4-1-4 ラストレイヤー

オブジェクトをラストレイヤーに設定すると、加工内容とは関係なく、最後に加工が行われます。 ラストレイヤーはLayer 16 です。



※ 「<u>並び変え</u>」や「<u>移動</u>」を行うと、ラストレイヤーのまま順序が入れ替わり、最後に加工が行われなくなる 場合があります。「<u>並び変え</u>」や「<u>移動</u>」の設定が優先されます。

※ 「<u>加工順序の番号表示</u>」、「<u>パス間の移動線を表示</u>」あるいは「<u>加工経路の表示</u>」を ON にしている場合、オブ ジェクトをラストレイヤーに設定しても表示が入れ替わらない場合があります。

# 4-2 「レイヤー設定」ダイアログ

「レイヤー設定」ダイアログは、全体および、各レイヤーの加工設定を行うために使用します。

「レイヤー設定」ダイアログは、「<u>レイヤーツールバー</u>」の<u>レイヤーボタン</u>をクリックすると表示されます。

レイヤー設定												×
全体設定	178-1	レイヤー10										
加工索材: sus		~ 厚	ð: 2.0m	n ~	ノズル・タイ	7: 1.5s		~ 6	i 🖫			
□ショート移動	穴開前処理]·	保護シート	]冷却レ	/ヤ·□‡	复数回加工	0 ~ ]ガ	ス噴射	を維持する	]加工しな(	740	ーし、標準	~
切断 穴開け												
ter T-State	4.11	m/min			Ev.		1	`+ atr				
加工歴録	4 ~	m/min	12	EC VJ IS	大心:	4 0	mm	速度:	0.4 ~	m/min		
工外の同C	15 V		12	机特正	長さ:	0~	lum	ana:	0.12 ~	m/mm		
(司C)	0.6 ~	mm	Πé	動出力		動 周波数期	⊧ ⊟ái	时储表示			出力カーブ編	1
ガス種	重素 ~		400								*	
圧力	0.07 ~	MPa	100 (0									
ピーク出力	100 ~	%	80									
	1,000 ~	W										
デューティ比	100 ~	%	60									
周波鼓	5000 ~	Hz										
ビーム径	0 ~	x	40									
焦点距離	0 ~	mm	20									
遅延時間	100 ~	ms									Speed(%	
レーザーOFF遅	0 ~	ms	0 L	10	20	30 4	0	50 60	70	80	90 100	1
設定)代 sus	2.0											_
f=-2 p=1.5mpa												^
single 1.5												
												~
										•	OK(0)	

※ データ内容、表示させたときの状況により、選択されているタブは上図と異なる場合があります。

タブは、「<u>全体設定タブ</u>」、「<u>レイヤー設定タブ</u>」、「<u>照射移動タブ</u>」「<u>保護シートタブ</u>」の4種類があります。

# 4-2-1 全体設定タブ

「全体設定タブ」をクリックすると、全体設定の項目が表示され、「レイヤー設定タブ」で行う各レイヤーの個別 設定にはない、全体的な設定を行えます。原則的には、全ての設定は、変更しないでください。



#### 動作設定

レーザーヘッドの動作を設定します。

レイヤー設定				×
全体設定				
動作設定				i
速度: 20 ~ m/min	加速度:	4000 ~ mm/s^2	移動周波数:	6 ~ Hz
テスト速度: 10 〜 m/min	切断加速度:	2000 ~ mm/s^2	振動低減:	3 ~ Hz
曲線の精度: 0.02 🌩 mm	改定值 0.001~0.03	/ 初期値:0.02		
コーナー精度: 0.02 🌩 mm	资定值:0.01~0.3/	初期値:0.1 値を大きく	すると、加工精度が低下しますが、	加工時間が短縮さ
				1
				0/08/
1			X,1単数ションヨン言文(E1)の一一	018651
レーザー設定		フォロー設定		
規定周波数: 5000 ~ Hz		最大フォロー高さ:	8 ~ mm	
規定デューティ比: 100 〜 %		☑ フロッ೮҄スタイル		
規定圧力: 1 ~ MPa		□パス移動時もフォロ~	-を行う	
ガス 遅延: 100 ~ ms		□フォロー禁止		
初期ガスi遅延: 200 ~ ms		□ レーザーヘッド高を固	定: 100 ~	現在の位置
切り替えガス)遅延: 500 ~ ms		レーザーヘッドを上昇:	させない移動量 10mm ~	
冷却点の遅延: 1000 ~ ms		一 短い距離の移動はお	表適化する →	
亭止後の位置戻り: 2 ~ mm			90	
単位語会		SFAMER.JE	a a (7	
+ 1230AE		UNURBS神間	PLC AM	*
時間: ms ~		□ アラームの手動解除		
速度: m/min ~		☑穴開けのグループ化		
加速度: mm/s^2 ~		□マシン保護		
压力: MPa ~		椿度の補正	0.05 🖨 mm	
		フライング切断の適用調	0.05 🌲 mm	
				OK(0)

動作設定は、「X、Y軸ジョグ設定」の設定により、設定内容変化します。

全体設定 📜 レイ	7-1					
動作設定						
速度:	20 ~	m/min	加速度: 4000 ~	mm/s^2	移動間波数:	6 ∨ Hz
テスト速度:	10 ~	m/min	切断加速度: 2000 ~	mm/s^2	播動低減:	3 V Hz
曲線の猪度:	0.02 ≑	mm	設定値 0.001~0.03 / 初期値:0.0	)2		
コーナー精度:	0.02 🖨	mm	設定値:0.01~0.3 / 初期値:0.1	値を大きくすると、	加工精度が低下します	が、加工時間が短縮さ
				$\langle$	X,Y軸ジョグ設定④同	
レーザー設定			7#日一設定			
相完罚法数。	5000 -	Hz		高水.	8 u mm	

# X、Y 軸ジョグ設定

動作設定の設定項目を着替えます。「同一」の場合は、X・Y軸を同一値で設定し、「個別」の場合は、別々に設定 します。

同一の場合

# X、Y軸を同値として設定します。

動作設定

速度:	20 🗸 m/min	加速度: 4000 ~	mm/s^2	移動周波数:	6 🗸 Hz
テスト速度:	10 🗸 m/min	切断加速度: 2000 ~	mm/s^2	振動低減:	3 🗸 Hz
曲線の精度:	0.02 🚔 mm	設定値 0.001~0.03 / 初期値 : 0.0	02		
コーナー精度:	0.02 🖨 mm	設定値:0.01~0.3/初期値:0.1	値を大きくすると	、加工精度が低下しますが	が、加工時間が短縮され
				X,Y軸 ジョグ設定:● 同-	- 〇個別

個別の場合

# X、Y 軸をそれぞれ設定します。

動作設定								
SUI PARAC			_					
× 速度:	20 ~	m/min	× 加速度:	4000 ~	mm/s^2	X 移動周波数:	6 ~	Hz
Y 速度:	20 ~	m/min	Y 加速度:	4000 ~	mm/s^2	Y 移動周波数:	6 ~	Hz
テスト速度:	10 ~	m/min	切断加速度:	2000 ~	mm/s^2	振動低減:	3 ~	Hz
曲線の精度:	0.02 🌻	mm	設定値 0.001~0.03 /	初期値:0.0	2			
コーナー精度:	0.02 🌲	mm	設定値:0.01~0.3/	初期值: <b>0.1</b>	値を大きく	すると、加工精度が低下し	ますが、加工時	間が短縮さ
						X,Y軸 ジョグ設定:	)	<b>1</b> 50

## 速度

加工またはパス移動の際の、パス間のレーザーヘッドの移動速度を設定します。規定値は20[m/min]です。

<u>X、Y 軸ジョグ設定</u>が「同一」の場合に設定します。

# X 速度

加工またはパス移動の際の、X 軸方向のレーザーヘッドの移動速度を設定します。規定値は 20[m/min]です。 X、Y 軸ジョグ設定が「個別」の場合に設定します。

#### Y速度

加工またはパス移動の際の、Y軸方向のレーザーヘッドの移動速度を設定します。規定値は20[m/min]です。 X、Y軸ジョグ設定が「個別」の場合に設定します。

## 加速度

加工またはパス移動の際の、パス間のレーザーヘッドの加減速の加速度を設定します。規定値は 4000[mm/s2]で す。 <u>X、Y 軸ジョグ設定</u>が「同一」の場合に設定します。

X 加速度

加工またはパス移動の際の、X 軸方向のレーザーヘッドの加減速の加速度を設定します。規定値は 4000[mm/s2] です。

<u>X、Y 軸ジョグ設定</u>が「個別」の場合に設定します。

## Y 加速度

加工またはパス移動の際の、Y 軸方向のレーザーヘッドの加減速の加速度を設定します。規定値は 4000[mm/s2] です。

<u>X、Y 軸ジョグ設定</u>が「個別」の場合に設定します。

# 移動周波数

加工時の加減速の移動サイクルを設定します。値を小さくすることより、加工時の振動を低減させます。 2~20[Hz]の範囲で設定します(初期値 : 6[Hz])。値を大きくすると、加工時の振動が大きくなりますが、加工 時間は短くなります。 <u>X、Y軸ジョグ設定</u>が「同一」の場合に設定します。

## X 移動周波数

加工時のX軸の移動サイクルを設定します。値を小さくすることより、加工時の振動を低減させます。 2~20[Hz]の範囲で設定します(初期値 : 6[Hz])。値を大きくすると、加工時の振動が大きくなりますが、加工 時間は短くなります。 X、Y軸ジョグ設定が「個別」の場合に設定します。

# Y 移動周波数

加工時のY軸の移動サイクルを設定します。値を小さくすることより、加工時の振動を低減させます。 2~20[Hz]の範囲で設定します(初期値 : 6[Hz])。値を大きくすると、加工時の振動が大きくなりますが、加工 時間は短くなります。 X、Y軸ジョグ設定が「個別」の場合に設定します。

テスト速度

「<u>テスト</u>」動作の際の、レーザーヘッドの移動速度を設定します。規定値は9[m/min]です。

## 切断加速度

加工時の加減速の加速度を設定します。規定値は2000[mm/s2]です。

#### 振動低減

加工時の加減速のインターバル周波数を設定します。値を小さくすることより、加減速時の振動を低減させます。 2~20[Hz]で設定します(初期値 : 3[Hz])。値を大きくすると、加減速時の振動が大きくなりますが、加工時間 は短くなります。

# 曲線の精度

曲線の加工精度を設定します。値を小さくするほど、曲面の軌跡の分解能が高くなります。 設定値 : 0.001~0.03 / 初期値 : 0.02 値を大きくすると、加工精度が低下しますが、加工時間が短縮され ます。

160

## コーナー精度

コーナーの加工精度を設定します。値を小さくするほど、コーナーがシャープに加工できます。

設定値 : 0.01~0.3 / 初期値 : 0.1 値を大きくすると、加工精度が低下しますが、加工時間が短縮されま す。

## レーザー設定

レーザー出力、ガス噴射などの既定値の設定を行います。



#### 規定周波数

レーザー発振周波数の規定値を設定します。この設定は、<u>レイヤー設定タブ</u>で、新たにカラーレイヤーの設定を 行う際に、「<u>周波数(切断)</u>」の初期値になります。 規定周波数の設定は 5000 [Hz] にしてください。

# 規定デューティ比

レーザー発振のデューティ比の規定値を設定します。この設定は、<u>レイヤー設定タブ</u>で、新たにカラーレイヤー の設定を行う際に、「<u>デューティ比</u>」の初期値になります。 規定デューティ比の設定は100[%]にしてください。

## 規定圧力

ガス圧設定の初期値を設定します。単位は[MPa]です。規定値は1[MPa]です。

# ガス遅延

加工時に、フォローでレーザーヘッドが降下した後、その位置に留まってガス噴射を行う時間を設定します。 規定値は100[ms]です。

## 初期ガス遅延

加工の一番最初のフォローでレーザーヘッドが降下した後、その位置に留まってガス噴射を行う時間の加算値を 設定します。 加工開始時の一番最初のフォローは、ガス噴射の停止時間が、<u>ガス遅延</u>の設定値と、「初期ガス遅延」の和です。 規定値は 200[ms]です。

## 切り替えガス遅延

ガス種を変更した際の遅延時間を設定します。初期値は500[ms]です。

# 冷却点の遅延

使用しません。

#### 停止後の位置戻り

加工、パス移動を<u>一時停止</u>後、加工を<u>再開</u>した場合に、加工経路を設定値の距離だけ戻り、加工を行います。 既定値は、2[mm]です。

## フォロー設定

フォローの設定を行います。

	\		
BUT FERIAL			1
速度:	20 ~ m/mir	加速度: 4000 ~ mm/s^2 移動間波数: 6 ~	Hz
テスト速度:	10 🗸 m/mir	切断加速度: 2000 ~ mm/s^2 振動低減: 3 ~	Hz
曲線の精度:	0.02 韋 mm	設定値 0.001~0.03 / 初期値 : 0.02	
コーナー精度:	0.02 🌩 mm	設定値:0.01~0.3/初期値:0.1 値を大きくすると、加工構度が低下しますが、加工	朝間が短
		X,Y軸ジョグ設定:● 同一 ○ f	酮
レーザー設定		- フォロー設定	
規定周波数:	5000 V Hz	最大フォロー高さ: 8 v mm	
規定デューティ比:	100 ~ %	☑ 70ッグスタイル	
規定圧力:	1 ∨ MPa	□ パス移動時もフォローを行う	
ガス 遅延:	100 ~ ms	□ 7#□-禁止	
初期ガス遅延:	200 ~ ms	□ レーザーヘッド高を固定: 100 ∨ 現在	の位置
の替えガス遅延:	500 ~ ms	レーザーヘッドを上昇させない移動量 10mm 〜	
冷却点の遅延。	1000 × ms	□短い距離の移動は最適化する	
- Listeの(立里宣内)	2	■ 焦点距離もフォローする	
TE ISCONTRADED .	2	詳細設定	
単位設定		□ NURBS補間 PLC 編集	
時間:	ms 🗸	□ アラームの手動解除	
速度:	m/min 🗸	☑穴開けのグループ化	
加速度:	mm/s^2 v	□マシン保護	
圧力:	MPa ~	精度の補正 0.05 ♀ mm	
		フライング切断の適用鍵 0.05 🜩 mm	

## 最大フォロー高さ

フォローを行う際に、距離計測する位置の最大値を設定します。 規定値は8[mm]です。

## フロッグスタイル

フォロー動作の動きを選択します。フロッグスタイルにチェックを入れると、フォロー動作途中で、X、Y 軸が 動作を開始するため、加工時間が短くになります。しかしデータ内容になっては、レーザー照射痕が残る場合が ありますので注意が必要です。 規定値は「チェックあり」です。

#### パス移動時もフォローを行う

チェックを入れるとパス移動の際もフォロー動作が行われます。 規定値は「チェックなし」です。

## フォロー禁止

チェックを入れるとフォロー動作が行われません。 規定値は「チェックなし」です。

#### 穴開け中はアラームを表示しない

チェックを入れると穴開け中はアラームを表示しません。 規定値は「チェックなし」です。

#### レーザーヘッド高さ固定

レーザーヘッド高さ固定」にチェックを入れると、加工時に、右側の数値で設定した位置で、レーザーヘッドの 高さが固定されます。従ってフォロー動作もできなくなります。 設定値は、2軸原点(レーザーヘッドが最も上にある状態)からの降下距離です。 「現在の位置」ボタンをクリックすると、現在の2軸の位置が設定されます。 規定値は「チェックなし」です。

## レーザーヘッドを上昇させない移動量

加工中にオブジェクト間を移動する際に、レーザーヘッドがフォロー動作により上下しますが、移動距離が短い 場合は、設定値に従って、上下動作をキャンセルします。 既定値は10[mm]です。 レイヤー設定タブの「ショート移動」が有効な場合に機能します。

# 短い距離の移動は最適化する

使用しません。チェックを入れないでください。

#### 焦点距離もフォローする

仕様できません。

# 単位設定

# CypCut で使用する単位を設定します。

動作時空			
· 法库:	20 ~	m/min	http:##: 4000 ~ mm/s^2 移動医統計: 6 ~ Hz
テスト速度:	10 ~	m/min	初期前加速度: 2000 ∨ mm/s^2 接動低功: 3 ∨ Hz
曲線の糖度:	0.02 😩	mm	設定値 0.001~0.03 / 初期値: 0.02
コーナー精度:	0.02	] mm	設定値:0.01~0.3/初期値:0.1 値を大きくすると、加工権度が低下しますが、加工時間が短端
			X,700 ジョグ設定④同一 〇個別
レーザー設定			7#0-数定
規定周波数:	5000 ~	Hz	最大7#0~高さ: 8 v mm
規定デューティ比:	100 ~	%	☑ 70ッグスタイル
規定圧力:	$1 \sim$	MPa	□ パス移動時もフォローを行う
키ス 遅延:	100 ~	ms	□ フォロー禁止
初期ガス遅延:	200 ~	ms	□レーザーヘッド高を固定: 100 ~ 現在の位置
切り替えガス遅延:	500 ~	ms	レーザーヘッドを上昇させない移動量 10mm ~
冷却点の遅延:	$1000 \sim$	ms	」短い距離の移動は最適化する
止後の位置戻り:	2 ~	mm	36.6400e0.781 - 910
単位設定			The state of the
時間:	ms	~	「アラームの手動解除
速度:	m/min	~	回穴間はのヴループ化
加速度:	mm/s^2	~	<ul> <li>マシン/保護</li> </ul>
圧力:	MPa	$\sim$	積度の補正 0.05 ÷ mm
			フライング切断の連邦図 0.05 💿 mm

# 時間

時間の単位を設定します。

右側にある矢印ボタンをクリックするとリストが表示され、「ms」、「s」、「min」から選択できます。



既定値は[ms]です。

# 速度

速度の単位を設定します。

右側にある矢印ボタンをクリックするとリストが表示され、「mm/s」、「m/s」、「m/min」、「mm/min」、「in/min」、「in/s」 から選択できます。



既定値は[m/min]です。

# 加速度

加速度の単位を設定します。

右側にある矢印ボタンをクリックするとリストが表示され、「mm/s<sup>2</sup>」、「G (10m/s<sup>2</sup>)」、「m/min<sup>2</sup>」、「m/s<sup>2</sup>」、「ft/s<sup>2</sup>」、 「in/s<sup>2</sup>」から選択できます。

# クリックする

mm/s<sup>2</sup> G(10m/s<sup>2</sup>) m/min<sup>2</sup> m/s<sup>2</sup> ft/s<sup>2</sup> in/s<sup>2</sup>

^2 は2乗を表しています。

既定値は[mm/s<sup>2</sup>]です。

# 圧力

ガス圧の単位を設定します。

右側にある矢印ボタンをクリックするとリストが表示され、「BAR」、「PSI」、「MPa」から選択できます。



既定値は[MPa]です。

## 詳細設定

詳細設定を行います。

設定値はすべて既定値で設定してください。



#### NURBS 補間

曲線データを NURBS 曲線として扱います。

規定値は「チェックなし」です。

チェックを行わない場合、CAD データを取り込んだときに曲線データが、小さな直線の集合データとなる場合があります。

#### アラームの手動解除

チェックを入れると、CypCutのアラームが発生した際、手動で解除できるようになります。チェック無しの場合は、アラームの原因を取り除かないとアラームは表示されます。 規定値は「チェックなし」です。

チェックなし:アラーム発生時のコマンド表示部

🔜 描画  👚 システム 🥇	₽ ₽5-L			>
時間	アラーム情報	ID	ステー	! ^
2019/03/18 11:21:55	safety cutout	152		
2019/03/18 11:21:55	Axis 3サーボ警告	99		
2019/03/18 11:21:55	YAxisサーボ警告	92		
2019/03/18 11:21:55	XAxisサーボ警告	85		
2019/03/18 11:21:55	サーボ警告	2	Removed	~
<			>	

#### チェックあり : アラーム発生時のコマンド表示部

🔄 🕍 描画  👚 システム 🚺	<u> アラーム &lt;</u>				>
時間	アラーム情報		ID	^	
2019/03/18 11:20:21	Network Timeout	66			<b>C</b>
2019/03/18 11:20:18	safety cutout	152			
2019/03/18 11:20:18	Axis 3サーボ警告	99			
2019/03/18 11:20:18	YAxisサーボ警告	92			アラームのリセ
2019/03/18 11:20:18	XAxisサーボ警告	85		۷	৩৮
<			>		
				/	1
			1	/	
	りリックすると、アラームが解除:	され	ເສ	9	F

## 穴開けのグループ化

チェックを入れると、「穴開け前処理」にチェックが入っている場合に、グループ化されたオブジェクト毎に穴開 け→切断を行います。

チェックを入れない場合は、「穴開け前処理」にチェックが入っている場合に、グループ化オブジェクトにかかわ らず、データのすべての穴開けを行った後、切断を行います。

# マシン保護

使用しません、チェックを入れないでください。

#### 精度の補正

加工精度の補正値を設定します。特に設定を行う必要はありません。規定値は「0.100」です。

## フライング切断の適用距離

設定した距離だけ事前にレーザー出力を ON にします。

# PLC 編集

使用しません。「<u>PLC」</u>と同一機能です。

# 4-2-2 レイヤー設定タブ

レイヤー設定タブは、デザイン画面上にあるレイヤーに対応し表示されます。 通常は、緑色レイヤーのみなので、緑色レイヤーのみタブが表示されます。複数のレイヤーがある場合が、レイ ヤーの種類だけ、タブが表示されます。タブはレイヤー番号(ファーストレイヤーとラストレイヤーは名称)と、 色を示す四角が表示されます。レイヤーにタブをクリックして選択状態にして加工設定を行います。

※ <u>背景レイヤー</u>は、加工を行わないため、デザイン画面上にあっても、設定タブが表示されません。

緑色レイヤーのみのデータの場合





## レイヤー設定タブはひとつのみ

全体設定		
加工素材: sus	✓ 厚さ: 5.0mm ✓ ノズル・タイプ: 3.0	)s 🗸 🔁 🖥

複数のレイヤーがあるデータの場合





# 複数のレイヤー設定タブ

全体設定	U17-2 U17-3	
加工素材: sus		

# 全てのレイヤーが使用されている場合

ショート移動 断 穴間のけ	穴開前処理]	保護シート]:	令却し	-1∀-□‡	「秋回加」	[ 0]	- ] ガス噴	射を維持す	#a⊡ hu	1工しな(	740	
加工速度	6 ~	m/min		靴リード	長さ:		4 ~ mm	速度		0.4 ~	m/min	
25%	0.5 v	mm	шx	EC UMIE	346C;		0 0 000	· A239.	· L	0.12 0	]	
17756	空走 く	i [		動出力	₩	自動周辺	皮質調 🗌	絶対値表	示			出力カープに
Eth	0.07 ~	MPa	100 /									
	100 ~	96										
ピーク出力	1.000 ~	w	80									
デューティ比	100 ~	%	60									
周波鍵	5000 ~	Hz										
ビーム径	0~	×	40									
焦点距離	0 ~	mm	20									
退延時間	200 ~	ms										Speed(%)
レ~ザ-OFF遅	\$ 0 V	ms	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90 100
ÆXt Smi	msus											

# データ設定

タブで選択されているレイヤー設定の適用内容を表示し、ファイルとして保存、読み込みするために使用します。

町 穴開け 加工速度 上昇の高さ	6 ~ 15 ~	m/min	□ 遅いりー	ド 長さ: - 트ネ・	4	→ mm	速度:	0.4 v m/min	
高さ ガス種	0.5 ~ 窒素 ~	mm	□	- 1000	↓ 動 周波数	11111日紀2	1値表示		出力カープ編
圧力 ピーク出力	0.07 ~ 100 ~ 1.000 ~	MPa % W	100 /l.						
デューティ比	100 ~	%	60						
活い反射 ビーム径	5000 √ 0 √	нz х	40						
焦点距離 遅延時間	0 ~ 200 ~	mm ms	20						
レーザーOFF連ジ	0 ~	ms	0	10 20	30	40 5	0 60	70 80	90 10
定)年 5mm	nsus								
2.5mpa									

## 加工素材

加工素材を入力・表示させます。任意の文字列が入力できます。 ステンレスの場合、例えば「ステンレス」、「sus403」、「ステン」、「Stenless」等、自由な形式で入力できます。 加工素材を明示する必要がない場合は、空白のままでも問題ありません。 文字列は加工には関係なく、設定ファイルを読み込んだときに確認するための表示として使用します。

#### 厚さ

加工素材の厚みを入力・表示させます。任意の文字列が入力できます。 例として 3mm 厚の場合、例えば「3mm」、「3」、「t=3」、「3.0」等、自由な形式で入力できます。厚みを明示する必 要がない場合は、空白のままでも問題ありません。 文字列は加工には関係なく、設定ファイルを読み込んだときに確認するための表示として使用します。

#### ノズル・タイプ

噴射ノズルの種類を入力・表示させます。任意の文字列が入力できます。 例として φ1.5 シングルの場合、例えば「1.5s」、「φ1.5 Single」、「シングル 1.5」、等、自由な形式で入力でき ます。ノズルを明示する必要がない場合は、空白のままでも問題ありません。 文字列は加工には関係なく、設定ファイルを読み込んだときに確認するための表示として使用します。

## 読み込み

ファイルに<u>保存</u>したレイヤーの設定データを読み込みます。 ファイルから設定データが読み込まれるのは、現在、設定内容が表示されているタブの内容のみです。他のタブ の内容は変化しません。

ファイルから設定データの読み込みを行うレイヤーを表示させて、「読み込み」ボタンをクリックします。



確認ダイアログが表示されるので、Yes をクリックします。



「開く」ダイアログが表示されるので、ファイルを選択します。

#					
← → ~ ↑ 📑 > PC	» ドキュメント » 26557		✓ <sup>™</sup> 2655	7の検索	P
整理 ▼ 新しいフォルダー				III 🕶 🔲	0
1 0/-0 70k7	名前	更新日時	種類	サイズ	^
* 9199 8922	4mmspcc.fsm	2018/11/04 15:39	FSM ファイル	1 KB	
ineDrive 🍊 🗠	4mmsus.fsm	2018/10/09 16:54	FSM ファイル	1 KB	
PC	5mmsus.fsm	2018/10/09 16:46	FSM ファイル	1 KB	
	6mmspcc.fsm	2018/10/09 16:12	FSM ファイル	1 KB	
30 X 7 91 91	📄 8mm.fsm	2018/11/03 9:19	FSM ファイル	1 KB	
+ 90VD-F	8mmspcc.fsm	2018/10/09 15:36	FSM ファイル	1 KB	
二. デスクトップ	10mmspcc.fsm	2018/10/09 15:24	FSM ファイル	1 KB	
🗎 ドキュメント	12mmspcc.fsm	2018/11/03 16:02	FSM ファイル	1 KB	
📰 ピクチャ	alm 3.0.fsm	2018/11/05 15:31	FSM ファイル	1 KB	
🎬 ビデオ	sato test1.fsm	2019/03/19 9:43	FSM ファイル	1 KB	
h 57-5797	steel 2.5.fsm	2018/11/05 9:40	FSM ファイル	1 KB	
- n-til = /70/00	📄 sus 1.0.fsm	2018/11/04 17:56	FSM ファイル	1 KB	
1 U- <i>110</i> (177) (C)	sus 1.5.fsm	2018/11/03 13:56	FSM ファイル	1 KB	
🧈 ネットワーク	📄 sus 2.0.fsm	2018/11/04 17:59	FSM ファイル	1 KB	
ファイル	名(1):		~ Ma	terial Library File (".lcm;"	fsn ~
				開く(Q) キャン・	セル

読み込みができるのは、	*.fsm	形式のフ
ァイルのみです。		

「開く」をクリックすると、加工設定が読み込まれます。

# 保存

レイヤーの設定データをファイルに保存します。

ファイルとしてデータが保存されるのは、現在、設定内容が表示されているタブの内容のみです。他のタブの内容は保存されません。

## 設定データの保存するレイヤーを表示させて、「保存」ボタンをクリックします。





「名前を付けて保存」ダイアログが表示されるので、任意のフォルダに任意の名前を付けて保存します。

*田 = 新しいつ+しが。				Rec 🕳	0
EVE * #100/24/02	<u>^</u>			8	
1 0 ( 0 70k2	名前	更新日時	種類	サイズ	
A 2132 72 EX	4mmspcc.fsm	2018/11/04 15:39	FSM ファイル	1 KB	
🗥 OneDrive	4mmsus.fsm	2018/10/09 16:54	FSM ファイル	1 KB	
PC	5mmsus.fsm	2018/10/09 16:46	FSM ファイル	1 KB	
<b>Z</b> 15	6mmspcc.fsm	2018/10/09 16:12	FSM ファイル	1 KB	
🥩 ネットワーク	📄 8mm.fsm	2018/11/03 9:19	FSM ファイル	1 KB	
	8mmspcc.fsm	2018/10/09 15:36	FSM ファイル	1 KB	
	10mmspcc.fsm	2018/10/09 15:24	FSM ファイル	1 KB	
	12mmspcc.fsm	2018/11/03 16:02	FSM ファイル	1 KB	
	alm 3.0.fsm	2018/11/05 15:31	FSM ファイル	1 KB	
	sato test1.fsm	2019/03/19 9:43	FSM ファイル	1 KB	
	steel 2.5.fsm	2018/11/05 9:40	FSM ファイル	1 KB	
	sus 1.0.fsm	2018/11/04 17:56	FSM ファイル	1 KB	
	· · · · ·				
ファイル名( <u>N</u> ):					
ファイルの理想(T): Mate	rial Library File (*.fsm)				

## 基本設定

タブで選択されているレイヤーの、加工の基本設定を行います。

新二穴開げ				
加工速度	6 ~	m/min	□ 遅いリード 長ざ: 4 v mm 速度: 0.4 v m	/min
上昇の高さ	15 ~	mm	□ 遅い停止 長さ: 0 ~ mm 速度: 0.12 ~ m	/min
高さ	0.5 ~	mm		出力カープ編
ガス種	窒素 ~		▲ 目動 出力調整    目動 周波致調    絶対値表示	*
王力	0.07	MPa	100 /	
ислит	$100 \sim$	%	80	
с эшлэ	1,000 ~	W		
テューティ比	$100 \sim$	%	60	
周波数	5000 ~	Hz		
ビーム径	0 ~	x	40	
熊点距離	0 ~	mm	20	
遅延時間	200 ~	ms		Speed/%
レーザーOFFi遅	5 0 V	ms	0 10 20 30 40 50 60 70 8	0 90 100

#### ショート移動

「ショート移動」にチェックを入れると、<u>全体設定タブ</u>の「<u>レーザーヘッドを上昇させない移動量</u>」が有効にな ります。

チェックを入れない場合は、短い移動距離であっても、フォロー動作を行います。 規定値は「チェックあり」です。

## 穴開け前処理

「穴開け前処理」にチェックを入れると、加工の際、全てのオブジェクトの穴開けのみを始めに行い、その後切 断加工を行います。チェックを入れない場合は、各オブジェクト毎に、穴開け→切断を行います。 また、「<u>穴開けのグループ化</u>」にチェックが入っている場合は、グループ毎に穴開け→切断を行います。

穴開け設定の回数が「穴開け無」の場合は、設定できません 規定値は「チェック無し」です。

## 保護シート

「保護シート」にチェックを入れると、「<u>保護シートタブ</u>」が表示され、まず保護シートタブで設定した保護シート用の切断加工を行い、続けて、レイヤー設定の加工設定で加工を行うようになります。 加工素材に保護シートがある場合は、チェックを入れ、「<u>保護シートタブ</u>」の設定も行います。

## 冷却レイヤー

「冷却レイヤー」にチェックを入れると、「<u>冷却レイヤータブ</u>」が表示され、そのレイヤーのデータは冷却レイ ヤーが付加されます。

「冷却レイヤー」にチェックを入れた場合、まず、レイヤー設定タブの設定内容の設定に従って加工が行わ れ、その後、「<u>冷却レイヤータブ</u>」の設定に従って、レーザー照射せず、ガス噴射をしながらレーザーヘッドを 移動させて切断箇所を冷却します。

冷却動作は、パス毎に、加工→冷却、加工→冷却と繰り返して行われます。

## 複数回加工

「複数回加工」にチェックを入れ、右の数値を2以上にすると、各パス毎に、設定した数値の回数分繰り返し加 工を行います。数値がゼロ、または1の場合は、繰り返し加工は行われません。 繰り返しは、穴開けと切断の両方繰り返されます。 規定値は「チェック無し」です

## ガス噴射を維持する

「ガス噴射を維持する」にチェックを入れると、そのレイヤーはレーザー照射を行わない移動中やフォロー動作 もガス噴射を継続します。 規定値は「チェックなし」です。

#### 加工しない

「加工しない」にチェックを入れると、そのレイヤーのオブジェクトは加工されません。 <u>背景レイヤー</u>と同様になります。 規定値は「チェックなし」です。

## フォローしない

「フォローしない」にチェックを入れると、そのレイヤーは加工中にフォロー動作を行いません。 規定値は「チェックなし」です。

## コンボボックス

右側の矢印ボタンをクリックするとリストが表示され、フォローの動作が設定できます。 「標準」以外は選択しないでください。



# 標準

加工中は、通常のフォロー動作を行います。

# 高さ固定

パスの開始時にフォロー動作を行い、パスの加工が終わるまでその位置を維持します。加工素材の表面の凹凸に 追従しないため、注意が必要です。

# プレート外フォロー

加工時にフォロー動作を行いません。

## 切断設定

タブで選択されているレイヤーの、切断設定を行います。「切断/穴開け」タブでの「切断」がクリックされてい

るときに表示されます。

レイヤー設定																
全体設定	レイヤー	1														
加工素材: su:	s		~ 厚	さ: <b>5.0</b> m	nm 🕓	1)	ズル・ター	イプ: 3.0	Ds		~	6	2			
□ショート移動	<b>1</b> 穴開前	処理]保	捜シート	]冷却(	/17-E	]複要	如加	I 0	~];	ガス噴射	を維持す	# <b>a</b>	加工した	u⊡7	# <b>⊡</b> -U	よ 標準
切断 穴開	1)															
$\sim$										_		_				
加工速度	t:	6 ~ m	(min	١	遅いリー	۲	長さ		4	∼ mm	速度		0.4	∼ m/r	nin	
上昇の高	ið:	15 🗸 m	n	□j	遅い停」	F	長さ:		0	√ mm	速度		0.12	√ m/r	nin	
														_		
レイヤー設定													>	×		
全体設定	レイヤー1								1-2	-				_		
加工素材:Isus		厚	5.0mm	/7	01-915	7: 3.0s			<u>~</u>			_		_		
□ショート移動	穴開前処理	保護シート]	冷却レイキ	?-□ 複影	如加工	0 ~	コガス噴	朝を維持	\$\$ <b>3</b> □	加工しない	7770	-した標:	準	~		
切断 冗爛け														а.		
加工速度	6 ~	m/min	□遅い	リード	長さ: [		4 ~ mr	n 速	ĝ: 🗌	0.4 ~	m/min					
上昇の高さ	15 ~	mm	□遅い	停止	長さ: [		0 ~ mr	n 速	度: 🗌	0.12 ~	m/min					
高さ	0.5 ~	mm	口白針	.u+h⊞t	± □ é	新聞は	kithilli 🗆	彩色ウオ(南	本子			出力力	リーブ編			
ガス種	窒素 ~		100 1			90 Mano							¥			
圧力	0.07 ~	MPa	100 /													
ピーク出力	100 ~	9% W	80													
at a case of the	1,000	**   %	60													
チューチィルし 国际会話が	5000 ~	Hz	00													
ビーム径	0 ~	x	40	1			1	to to								
焦点距離	0 ~	mm	20				L									
遅延時間	200 ~	ms	20										(a)			
レーザーOFF連	× 0	ms		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100			
設定メモ 5mg	msus													-		
f=-3.75														~		
p=2.5mpa																
														~		
														1		
											•	0	к(0)			

## 加工速度

加工時のレーザーヘッドの移動速度を設定します。加工中はデータ内容により加減速を行いますが、加減速は<u>全</u> <u>体設定タブ</u>の「<u>切断加速度</u>」で設定します。

加工速度は、加速区間が終わって定速になった時のスピードです。

# 上昇の高さ

加工中のフォロー動作で、パス間移動の際にどれだけレーザーヘッドを上昇させるか設定します。 規定値は10~20[mm]程度です。

# 高さ

切断加工時のレーザーヘッドの高さ(加工素材とノズル先端の間隔)を設定します。 設定可能な最大値は8[mm]です 最低値は0.3 です。それ以下の値を設定すると、加工素材との衝突の危険が増加します。

# ガス種

加工内容に合わせて、切断時のガス噴射に使用するガス種を設定します。「酸素」または「窒素」を選択します。



## 圧力

<u>ガス種</u>が「酸素」の場合のガス圧を設定します。

最大設定値は1[MPa]です。 それ以上の値を設定すると、機体の電磁バルブが破損する可能性がありますので注意してください。 実際には、通常はボンベ側で出力圧を1.0[MPa]以下に制限しますので、設定により過大な圧力がかかることはあ りませんが、注意は必要です。

窒素の場合は、この設定ではガス圧を制御しません。ボンベの出力圧で調整します。

# ピーク出力

切断加工時のレーザー発振器のピーク出力値を設定します。単位は[%]です。 通常は、常に100[%]に設定します。

# デューティ比

切断加工時のレーザー出力波のデユーティ比を設定します。単位は[%]です。 通常は、常に100[%]に設定します。

## 周波数

切断加工時のレーザー発振器の発振周波数を設定します。単位は[Hz]です。 通常は、常に 5000[Hz]に設定します。

## ビーム径

使用できません。

# 焦点距離

使用しません

## 遅延時間

オブジェクト毎に、加工を開始して、レーザー照射を開始してから、レーザーヘッドが移動を始めるまで時間を 設定します。フォロー動作でレーザーヘッドが下降して、オブジェクトの開始点で設定された時間、レーザーを 照射し続け、その後レーザーヘッドが移動を始めます。

#### レーザーOFF 遅延

加工時にオブジェクトが終わった後、その位置で、レーザー照射の終了を遅らせます。オブジェクトの終了点で 設定した時間だけ、レーザーを照射し続けることになります。 規定値は0[ms]です。

# リード線の設定

<u>リード線</u>の加工開始時の速度を設定します。

レイヤー設定							×
全体設定	レイヤー1						
加工索材: sus	~	厚さ: 5.0mm ~	ノズル・タイフ:	3.0s	- v 💣 🗄		
□ショート移動	穴開前処理 <b>]保護シ</b>	-ト]冷却レイヤー	「複数回加工	0 ~ ] ガス噴射	を維持する二加	1王しなに□ フォロー	-U.t.標準 ~
切断 穴開け							
加工速度	6 ∨ m/min	□遅いー	ド 長さ:	4 ~ mm	速度:	0.4 ~ m/min	
上昇の高さ	15 🗸 mm	□遅い停山	L 長さ:	0 🗸 mm	速度:	0.12 v m/min	
高さ	0.5 ~ mm						思わちー7編
ガス種	窒素 ~	□自動出:	力調整   自動	) 周波数期 [] 絶	対値表示		<u>集</u>
圧力	0.07 V MPa	100 /	1111	TITI			
iz, bilith	100 ~ %	80					
C-980	1,000 V W	00					
デューティ比	100 ~ %	60	++++				
「遅いリード」にチェックを入れると、リード線の加工開始時の速度を遅くなります。



リード線の長さよりも、スピードを変更する距離の方が長い場合は、オフジェクトの加工部分も加工速度が変化 してしまいますので注意してください。

加工速度よりも速い設定値の場合は、加工設定よりも速く動きます。

「遅い停止」にチェックを入れると、パスの終端の加工速度が遅くなります。 <u>加工速度</u>よりも速い設定値の場合は、加工設定よりも速く動きます。



#### 出力カーブ設定

通常は、レーザーユニットの定格出力が 2000[W] 以上の機種で使用します。



加工中はデータ内容により、レーザーヘッドは加減速を行いながら移動します。そのためレーザーヘッドの速度 が一定ではないために、スピードの変化により加工状態が変化してしまう場合があります(特に高速な設定で加 工する場合)。

速度による加工状態の変化を低減させるため、移動速度に応じて「出力」と「周波数」を変化させるように設定 します。

グラフの縦軸は<u>出力</u>または、<u>周波数</u>の設定値に対する割合[%]です。

グラフの横軸は、レーザーヘッドの移動速度を表しています。<u>加工速度</u>の設定値に対する割合[%]です。

1000W 定格出力機の場合は、原則的に出力カーブを設定しません(使用しても問題はありません)。



ー般的には、定格が2000W以上の機体において、薄い 加工素材を高速で加工する際に、加工中の加減速時の スピード変化による加工品質の影響を軽減させため に使用します。 2000Wよりも小さい場合は、薄い板材であって加減速

2000mよりも小さい場合は、薄い板材であって加減速の影響は少ないので使用しません。

## 出力カーブ編集

「出力カーブ編集」ボタンをクリックすると、「出力カーブ編集」ダイアログが表示されます。



「周波数」タブをクリックすると、周波数のカーブも設定できます。



## 自動出力調整

チェックを入れると出カカーブがグラフに表示され、加工時に設定が適用されます。1000W 定格出力機の場合は チェックしません。



#### 自動周波数調整

チェックを入れると出力カーブと周波数カーブがグラフに表示され、加工時に設定が適用されます。1000W 定格 出力機の場合はチェックしません。

なお、自動周波数調整のみチェック(自動出力調整はチェックしない)という設定はできません。



#### 絶対値表示

チェックを入れるとグラフの縦軸と横軸が、パーセントではなく、実単位で表示されるようになります。 縦軸の単位は[W]となり、最大値は、機体の定格出力値です。 縦軸の単位と最大値は、<u>加工速度</u>の設定値です。



## 穴開け設定

タブで選択されているレイヤーの、穴開け設定を行います。「切断/穴開け」タブでの「穴開け」がクリックされているときに表示されます。

レイヤー設定						×
全体設定 14	(ヤ-1					
加工素材: sus	~ 厚;	<u>×:</u> 5.0mm 〜 ノズ	ル・タイプ: 3.0s	~ 😂 🔒		
□ショート移動□穴	開前処理]保護シート]	]冷却レイヤー] 複数	回加工 0~3ガス噴	射を維持する] 加工し;	な.□フォローレカ 標準	~
切断(穴開け)						
○ 穴開け無 ④	10 020 0	3 🗆				
🗹 下降時間	500 ~ ms	✓ 下降時間	500 🗸 ms	下降時間	1020 V ms	
高さ	5 🗸 mm	高さ	11 ~ mm	高さ	13 🗸 mm	
42 11 846	m±	48 m 444	10 m	48 m 846	<b>⊼</b> ⊕ <u>+</u>	

	500 .	ms	☑ 下降時間	500	ms	下降時間	1020 ~	ms
1000 1101	5 ~	mm	1800 1801 (16	11	mm	190 	13 ~	mm
川小理 .	±* ×	MDa	リハ種	三二十二 (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	MDs	ルス種	B2 ** · · ·	MD a
1473	88 2	9/2	22273	0.08	96	100	88 ~	9 <u>6</u>
ピーク出力	880 ~	w	ピーク出力	880	w	ピーク出力	880 ~	w
デューティ比	90 ~	%	デューティ比	95	%	デューティ比	70 ~	%
周波数	1000 ~	Hz	周波数	1000	Hz	周波数	50 ~	Hz
ピーム径	0 ~	x	ビーム径	0	×	ビーム径	0 ~	x
焦点距離	0 ~	mm	焦点距離	0	mm	焦点距離	0 ~	mm
穴開け時間 [	200 ~	ms	穴開け時間	200	ms	穴開け時間	200 ~	ms
□ガス遅延	480 ~	ms	一ガス遅延	480	ms	☑ ガス遅延	500 ~	ms

## 穴開け回数

穴開け処理の回数を設定します。

○ 穴開け無 ● 1回 ○ 2回 ○ 3回

## 穴開け無

穴開けを行いません。

したがって、設定全ての項目がグレー表示となり、設定できません。

	500 ~	ms	☑ 下陸時間	500 ~	ms	下路時間	1020 ~	ms
高さ	5 ~	mm	高さ	11 ~	mm	高さ	13 ~	mm
ガス種	窒素 🗸		ガス種	窒素 ~		ガス種	酸素 ~	
压力	0.08 ~	MPa	圧力	0.08 ~	MPa	圧力	0.1 ~	MPa
g., bileb	88 ~	%	R. Marts	88 ~	%	R. bilits	88 ~	%
C TOBO	880 ~	W	C HORDO	880 ~	w	C TO BA	880 ~	w
デューティ比	90 🗸	%	デューティ比	95 ~	%	デューティ比	70 ~	%
周波鼓	1000 ~	Hz	周波数	1000 ~	Hz	周波数	50 ~	Hz
ピーム径	0 ~	x	ピーム径	0~	×	ピーム径	0 ~	×
焦点距離	0 ~	mm	焦点距離	0~	mm	焦点距離	0~	mm
穴開け時間	200 ~	ms	穴開け時間	200 ~	ms	穴開け時間	200 ~	ms
ガス遅延	480 ~	ms	ガス遅延	480 ~	ms	✓ ガス遅延	500 ~	ms

## 1回

穴開けを1回行います。一番左の列で穴開け設定を行います。

A CONTRACTOR NOTICE	a								^
全体設定	7-1								
加工素材: sus		~ 5	だ: <mark>5.0mm 〜</mark> ノズル	・タイプ: 3.0s		<i>©</i> 🔚			
□ショート移動□穴	閒前処理]保	護シート	□冷却レイヤ・□複数回	o zode	コガス	賣射を維持する□ 加工しな	に 🗌 フォローしき	標準	~
切断 穴開け									
○ 穴開け無 ●	10 0 2	• C	3 🗆						
🗹 下降時間	500 ~	ms	☑ 下降時間	500 ~	ms	□下降時間	1020 ~	ms	
高さ	5 ~	mm	高さ	$11 \sim$	mm	高さ	13 ~	mm	
ガス種	室奈 ~		ガス種	窒素 ~		ガス種	酸素 ~		
臣力	0.08 ~	MPa	圧力	0.08 ~	MPa	圧力	0.1 ~	MPa	
ピーカ中カ	88 ~	%	P=5#5	88 ~	%	ピーカルナ	88 ~	%	
C 20073	880 ~	w	1 0 0 000	880 ~	W	C 2007	880 ~	W	
デューティ比	90 ~	%	デューティ比	95 ~	%	デューティ比	70 ~	%	
周辺皮数	1000 ~	Hz	周辺波数	$1000 \sim$	Hz	周波数	50 ~	Hz	
ピーム径	0 ~	х	ピーム径	0 ~	х	ビーム経	0 ~	×	
焦点距離	0 ~	mm	焦点距離	0 ~	mm	焦点距離	0 ~	mm	
穴開け時間	200 ~	ms	穴間(1時間	200 ~	ms	穴開け時間	200 ~	ms	
□ガス遅延	480 ~	ms	<ul> <li>ガス遅延</li> </ul>	480 ~	ms	✓ ガス遅延	500 ~	ms	
総定 xF Smms									
f=-3.75	••								0
p=2.5mpa									
					_				V
							1	OK(Q)	

## 2 🛛

穴開けを2回行います。左と真ん中の列で穴開け設定を行います。穴開け加工の順番は、真ん中の列 → 左の列

## となります。

イヤー設定						×
:(神殿定 🔪 📒 너	(ヤ-1					
I工条材: sus	~ 厚	さ: 5.0mm 〜 ノズル	レタイプ: 3.0s	~ 📁 🔚		
□ショート移動□穴	「開前処理]保護シート」	]冷却レイヤー 複数回	回加工 0 ~ ] ガス喧身	すを維持する□ 加工した	に 🗌 フォローした	標準 ~
那所 穴開け						
○穴開け無○	10 0 20 🔿	30				
☑ 下降時間	500 ~ ms	☑ 下降時間	500 ~ ms	下降時間	1020 ~	ms
高さ	5 ~ mm	高さ	11 ~ mm	高さ	13 ~	mm
ガス種	窒素 ~	ガス種	窒素 ~	ガス種	酸素 ~	
圧力	0.08 V MPa	圧力	0.08 V MPa	圧力	0.1 ~	MPa
P-bet	88 🗸 %	P-080	88 ~ %	ピーカ出力	88 ~	%
2オ	<b>€ -</b> <u>-</u>	1 1 2	E eee v w		880 ~	W
H: سکار	<b>9</b> ~ %	デューティ	_94 ∨ %	デューティ比	70 ~	%
周波鼓	1000 ~ Hz	周波数	1000 V Hz	周波鼓	50 🗸	Hz
ピーム径	0 🗸 🗙	ピーム径	0 ~ x	ピーム径	0 🗸	×
焦点距離	0 ~ mm	焦点距離	0 ~ mm	焦点距離	0 ~	mm
穴開け時間	200 ~ ms	穴開け時間	200 ~ ms	穴開け時間	200 ~	ms
□ガス遅延	480 ~ ms	<ul> <li>ガス遅延</li> </ul>	$_{480} \sim ms$	/> ガス遅延	500 🗸	ms

## 3 🖸

穴開けを3回行います。すべての列で穴開け設定を行います。穴開け加工の順番は、右の列 → 真ん中の列 →

## 左の列となります。

	47-1						^
王1年18月2日 1241	V-1					2 B	
加工条材:Isus		K	£8:[5.0mm ∨ ノズル	・タイフ: 3.0s		<u> </u>	
□ショート移動□穴間	罰前処理]保	疲シート	]冷却レイヤー]複数回	itta I o 🗸 🗌	ガス喧	時を維持する  加工しなし  フォローした根	¥₩ ~
切断 穴開け							
○ 穴開け無 ○	10 02		30				
☑ 下降時間	500 ~	ms	☑ 下降時間	500 ~	ns	□下降時間 1020 ~ m	s
高さ	5 ~	mm	高さ	11 ~	mm	高さ 13 v m	m
ガス種	窒素 ~		ガス種	窒素 ~		ガス種酸素 ~	
臣力	0.08 ~	MPa	臣力	0.08 ~	ИРа	Ⅲ力 0.1 ∨ M	Pa
l Puhith	88 ~	%	Publish	88 ~	%	88 × %	•
	2 88U ~	w	O H	880 ~	N		(
5 <b>1</b>	<b>3</b>	%	T C C	95 ~	%	71 74 <b>- 7</b> 7 %	•
周波鼓	$1000 \sim$	Hz	周波鼓	1000 $\checkmark$	iz	周波数 50 V H	z
ビーム径	0 ~	x	ピーム径	0 ~	< į	ピーム径 0 🗸 x	
焦点距離	0 ~	mm	焦点距離	0 ~	nm	焦点距離 0 🗸 m	m
穴開け時間	200 ~	ms	穴開け時間	200 ~	ns	穴開け時間 200 ~ m	8
□ガス遅延	480 ~	ms	□ガス遅延	480 ~	ns	☑ガス遅延 500 ∨ m	5
Rest Sume					i		-1
f=-3.75							~
p=2.5mpa							
					_		~
						🖌 - 1	ок(0)

#### 下降時間

「下降速度」にチェックを入れると、右側で設定した時間の間、レーザーヘッドを下降しながら、穴開けを行い ます。



下降時の移動量は、<u>穴開けの高さ</u>から<u>高さ</u>のまでの距離です。<u>穴開けの高さ</u>から、その距離を設定した時間を掛けて下降し、高さの位置に達した後、切断加工が開始されます。

もし、<u>穴開けの高さ</u>の設定が<u>高さ</u>の設定よりも小さい場合は、レーザーヘッドは下降ではなく、上昇することに なります

また、<u>穴開けの高さと高さ</u>の設定が同一だった場合は、レーザーヘッドの下降・上昇が発生しないため、加工時 間だけ停止したまま穴開け加工を行います。

高さを変化しながらの穴開け動作は、「<u>穴開け時間</u>」で設定されるレーザー照射の後に行われます。従って、「加 工時間」にチェックを入れた場合の穴開け動作の時間は、「穴開け時間」の設定値と、下降(上昇)にかかる時間の 和になります。

## 高さ

穴開け時のレーザーヘッドの高さ(加工素材とノズル先端の間隔)を設定します。

## ガス種

加工内容に合わせて、穴開け時のガス噴射に使用するガス種を設定します。「酸素」または「窒素」を選択しま す。必ず<u>ガス種</u>と同じ設定にしてください。



188

## 圧力

<u>ガス種</u>が「酸素」の場合のガス圧を設定します。 <u>圧力</u>と同じ設定にしてください。また、<u>圧力</u>の注意を参照してください。

## ピーク出力

穴開け時のレーザー発振器のピーク出力値を設定します。単位は[%]です。

デューティ比

穴開けのレーザー出力波のデユーティ比を設定します。単位は[%]です。

## 周波数

穴開け時のレーザー発振器の発振周波数を設定します。単位は[Hz]です。

#### ビーム径

使用できません。

## 焦点距離

使用できません。

## 穴開け時間

オブジェクトの開始点で穴開け加工用にレーザー照射を行う時間を設定します。設定時間経過後、切断加工が開始されます。

「<u>下降時間</u>」を設定した場合は、穴開け時間の設定値の時間を経過した後、レーザー照射が途切れることなく、 レーザーヘッドの下降・上昇になります。

## ガス遅延

「下降速度」にチェックを入れると、穴開け動作後に、右側で設定した時間の間、ガス噴射のみを継続します。



## 設定メモ

メモ入力欄です。レイヤーの加工設定値を使用する加工素材名や焦点距離、ガス圧力、噴射ノズルのタイプ・噴 射口径等を記載しておくと、加工内容と加工設定が確認しやすくなります。

ショート移動二穴	閒前処理]	保護シート)	]冷却	/17-	複数回加	I O	ガス哺	射を維持す			ーした 横洋	#
所一穴関け												
加工速度	6 ~	m/min	□j	層いリード	長さ:		4 ~ m	n 速度:	0.4	/ m/min		
上昇の高さ	15 🗸	mm	□j	風い停止	長さ:		0 ~ m	n 速度:	0.12	/ m/min		
<b>寄</b> さ	0.5 ~	mm		5#+ W.T	:0287	0.45 (B);	###197	148-21/8-38-2	-		出力力	ーブ編
ガス種 🛛	2素 ~			3 80 (EZ/)	avaz 📋	El and Jolf		1402/01/02/07	15		3	ŧ
王力	0.07 ~	MPa	100 /									
2-9出力	100 ~	%	80									
	1,000 ~	W										
デューティ比	100 ~	%	60									
<u>部版数</u> 2-1 28	5000 V	riz V	40									
E 6 35 81	0 ~	mm										
1936.04589	200 ~	ms	20									
	0 ~	ms			20	20	40	60	60 70	80	Spi	red(%)
2火モ 5mms	us											
3.75 2.5mpa												

例)

設定メモ

ステンレス 2mm厚

焦点距離 -1.5 ノズル:シングルφ1.5 ガス : 窒素 2.0MPa

## ファイル名

<u>読み込み</u>で加工設定を読み込んだ場合、ファイル名が表示されます。



## 4-2-3 照射移動タブ

照射移動タブは<u>マシン操作部</u>の「<u>照射移動</u>」の[・・・]ボタンをクリックした時に表示されます。

矢印ボタンを操作してレーザーを照射しながら移動する際の加工設定です。動作については「<u>照射移動</u>」を参照 してください。

レイヤー設定					×
全体設定	「照射移動」設				
加工素材:		~ 厚さ: 0.0mm	✓ ノズル・タイプ:	- 🧉 🔚	
切断 穴開け					
上昇の高さ	10 ~	mm			
高さ	1 ~	mm			
ガス種	酸素 ~				
圧力	0.5 ~	MPa			
化二万山中	100 ~	%			
C-945/J	1,000 ~	W			
デューティ比	100 ~	%			
周波数	1000 ~	Hz			
ビーム径	0	x			
焦点距離	0 ~	mm			
遅延時間	200 ~	ms			
レーザーOFF追	5 0 V	ms			
					🗸 ОК(О)

## データ設定

<u>レイヤー設定タブ</u>の<u>データ設定</u>を参照してください。

レイヤー設定						×
全体設定	照射移動」設	Ē				
加工素材:		~ 厚さ: 0.0mm	✓ ノズル・タイプ:	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	) 🧭 🔚 📩 👘	
200万 穴開け						
上昇の高さ	10 ~	mm				
高さ	1 ~	mm				
ガス種	酸索 ~					
压力	0.5 ~	MPa				
ピーカルカ	100 ~	%				
C XMAX	1,000 ~	W				
デューティ比	100 ~	%				
周波教	1000 ~	Hz				
ビーム1至 46 HRE#8	0 ~	x				
TE R JENN	0~	mm				
2015年9月1日	200 ~					
0 9 011,223	0,~	1113				
						÷ =n@)

## 切断設定

<u>レイヤー設定タブ</u>の<u>切断設定</u>を参照してください。

ノイヤー設定					
全体設定	「照射移動	い設定			
加工素材:		√ 厚さ:0.	.0mm ~ ノズル・	タイプ:	~ 🗳 🖡
	K+				
	K)				
上昇の高	ið: 1	0 ~ mm			
高さ		1 ~ mm			
+1775 <del>6</del>	空去	~			
/1/42	12.75				
イヤー設定					
	服射移動」設定				
0工索材:		「厚さ:0.0mm ~ リフ	(ル・タイプ:	v 💣 🔚	
切断 穴開け					
		- ,			
上昇の高さ	10 ~ mm				
高さ	1 ~ mm				
ガス種	酸素 ~				
臣力 [	0.5 ~ MPa	1			
ピーク出力	100 ~ %				
	1,000 V W				
アユーディ比	100 V %				
ビーム径	0 v X				
焦点距離	0 ~ mm				
遅延時間	200 ~ ms				
レーザーOFF遅	0 ~ ms				
		2			

「加工速度」の設定はありません。速度は、<u>矢印ボタン</u>を操作したときの<u>移動速度</u>となります。

🖌 ок@

## 穴開け設定

## <u>レイヤー設定タブ</u>の<u>穴開け設定</u>を参照してください。

レイヤー設定					×
全体設定	系射移動」設定				
加工素材:	~ 厚さ	5: 0.0mm ~ ノズル	レタイプ:	~ 💣 🖥	
切断(穴開け)					
○ 穴開け無 ④	10 0 20 0 3	3 🖸			
□ 下降時間:	$1000 \lor ms$	下降時間:	1000 ~ ms	下降時間:	1000 v ms
高さ	1 ~ mm	高さ	$5 \sim mm$	高さ	15 🗸 mm

レイヤー設定									×
全体設定	射移動」設定								
加工崇材:		~	厚さ: 0.0mm 🗸 ノズル	・タイプ:		~ 💣 🔚			
切断 穴開け									
○ 穴開け無 ◉	10 02	-	30						
□ 下降時間	1000 ~	ms	下降時間	$1000$ $\sim$	ms	下降時間	1000	ms	
高さ	1 ~	mm	高さ	5 ~	mm	高さ	15 ~	mm	
ガス種	酸素 ~		ガス種	酸素 ~		ガス種	酸素 🗸 🗸		
圧力	0.5 ~	MPa	圧力	0.5 ~	MPa	圧力	0.5 ~	MPa	
1 ビーカルカ	100 ~	%	ピーカルナ	100 ~	%	ピーカルナ	100 ~	%	
	1,000 ~	W	0.0000	1,000 ~	W	C Subs	1,000 ~	W	
デューティ比	100 ~	%	デューティ比	100 🗸	%	デューティ比	50 ~	%	
周波数	5000 ~	Hz	周波数	100 ~	Hz	周波数	5000 ~	Hz	
ビーム径	0 ~	х	ビーム径	0 ~	x	ビーム径	0~	×	
焦点距離	0	mm	焦点距離	0	mm	焦点距離	0	mm	
穴開け時間	200 ~	ms	穴間け時間	200 🗸	ms	穴開け時間	200 ~	ms	
□ガス遅延	500 ~	ms	ガス遅延	500 ~	ms	ガス遅延	500 ~	ms	
1							✓	OK(Q)	

#### 4-2-4 保護シートタブ

保護シートタブは<u>レイヤー設定タブ</u>で「<u>保護シート</u>」にチェックを入れた場合に表示されます。加工素材に保護 シートが貼ってある場合に、切断加工に先立って保護シートのみをカットするための加工設定です。 保護シートがある状態で切断加工を行うと、適切な加工の仕上がりになりません。



保護シートレイヤーは、保護シート のみを剥がすために使用しますが、 レーザーユニットの定格出力が大 きな場合のみ使用できます。 通常は、保護シートレイヤーは使用 せず、加工の際は、保護シートを手 で剥がして加工します。

## 加工設定

保護シートをカットする時の加工設定を行います。



保護シートレイヤーの設定を行う場合は、「高 さ(切断)」の設定値を大きくして、離れた位置 からレーザー照射します。 ガス種、ガス圧を設定できる場合は、弱く噴射 します。全く噴射せずに加工すると炎が上が りますので行わないで下さい。 そして、保護シートが剥がれ、金属板には影響

がない設定値を見つけます。

#### 加工速度

保護シートをカットする際のレーザーヘッドの移動速度を設定します。

### 上昇の高さ

保護シートをカットする際の、フォロー動作の時に、どれだけ上昇させるかを設定します。

## 高さ

保護シートをカットする際のレーザーヘッドの高さ(加工素材とノズル先端の間隔)を設定します。

#### ガス種

保護シートをカットする際の噴射ガスの種類を選択します。

## 圧力

保護シートをカットする際の噴射ガスの圧力を設定します。

## ピーク出力

保護シートをカットする際のレーザー発振器のピーク値を設定します。単位は[%]です。

#### 周波数

保護シートをカットする際のレーザー発振器の発振周波数を設定します。単位は[Hz]です。

## デューティ比

保護シートをカットする際のレーザー出力波のデユーティ比を設定します。単位は[%]です。

## ビーム径

使用できません。

## 焦点距離

使用できません。

## 穴開け時間

保護シートのカットの場合はレーザーを貫通させないので、通常は穴開け時間は0[ms]です。

## 出力カーブ設定

<u>レイヤー設定タブの「出力カーブ設定</u>」を参照してください。



## 設定メモ

#### メモ入力欄です。



## 4-2-5 冷却レイヤータブ

冷却レイヤータブはレイヤー設定タブで「<u>冷却レイヤー」にチェックを入れた場合に表示されます。冷却レイヤ</u>

ーを設定すると、切断加工のあと、切断箇所を冷却するために、レーザーを照射せずガス噴射のみでレーザーへ ッドが移動します。

ভ	r	7)	い移	·IJ	L	ま	9	0

レイヤー設定	
全体設定	
加工設定	
加工速度: 6 v m/min	
満さ 1 v mm	
上昇の高さ: 10 v mm	
ガス種 窒素 ~	
压力 0.5 v MPa	
5Mm ur	
SKALA T	^
	· · ·
	🗸 ОК(О)

## 加工設定

保護シートをカットする時の加工設定を行います。



#### 加工速度

冷却レイヤー加工時のレーザーヘッドの移動速度を設定します。

#### 高さ

冷却レイヤー加工時のフォローの高さ(加工素材とレーザー照射ロノズル端の間隔)を設定します。間隔が短いほ ど加工素材に当たるガスの勢いが強くなりますが、切断後に切断物が落ちずに引っかかって傾いた状態で残って いるとレーザーヘッドと衝突する場合があり、ある程度は離した設定にする必要があります。

#### 上昇の高さ

冷却レイヤー加工時の移動で、フォロー動作の時にどれだけ上昇させるかを設定します。

#### ガス種

ガス噴射に使用するガス種を設定します。「酸素」または「窒素」を選択します。

## 圧力

ガス種が「酸素」の場合のガス圧を設定します。最大設定値は1[MPa]です。

#### 設定メモ



## 第5章 リモコン端末

リモコン端末を使用することにより、操作台から離れた場所(レーザー加工機の周囲)からレーザー加工機を操作 することができます。リモコン端末で可能なことは、マシン操作部のレーザー加工機の操作にかかわる部分です。

(	•		
Start	Pause	Dry Cut	Stop
Blow	Follow	Shutter	Aiming
PT LOC	Back	Foward	Laser
К1	K2	КЗ	К4
Edge Seek	K5	K6	Fn
Cw		z 🕇	Frame
-	Zero Fn	⇒	Fast
WÇ	₽	z↓	Step

### 5-1 リモコン端末ついて

リモコン端末を使用する際は、以下の注意点に留意してください。

#### 5-1-1 電源スイッチ

リモコン端末の電源スイッチは右側面にあります。

誤操作を防止し、端末の電池を長持ちさせるために、使用しないときは、電源を OFF にしてください。



#### 5-1-2 使用できない場合

以下の場合は、リモコン端末は使用できません。

- ・リモコン端末の電池切れ
- ・リモコン電波の受信ができてない
- ・TubePro が起動していない
- ・TubePro が何らかのダイアログを表示している場合

※ 信号のやりとりは電波を使用していますので、レーザー加工機から数十メートル離れていても使用できます。

### 5-2 操作

リモコン端末はボタンを押下することによりレーザー加工機を制御します。

#### 5-2-1 Start

加工を開始します。マシン操作部の「開始」と同一機能です。 また、稼働中に押下すると、加工は「一時停止」します。 稼働中に押下した場合は「<u>Pause</u>」ボタンと同一の機能となります。



#### 5-2-2 Pause

加工を一時停止します。<u>マシン操作部</u>の「<u>一時停止</u>」と同一機能です。

「<u>Start</u>」ボタンでも一時停止は可能です。一時停止の状態から稼働を再開するには、「<u>Start</u>」ボタンを押下しま

す。



#### 5-2-3 Dry Cut

パス移動を行います。<u>マシン操作部</u>の「<u>パス移動</u>」と同一機能です。



#### 5-2-4 Stop

稼働を終了します。<u>マシン操作部</u>の「<u>停止</u>」と同一機能です。



#### 5-2-5 Blow

ガス噴射を行います。<u>マシン操作部</u>の「<u>ガス</u>」と同一機能です。



#### 5-2-6 Follow

フォロー動作を行います。<u>マシン操作部</u>の「<u>フォロー</u>」と同一機能です。

# Follow

※ レーザーヘッドを下降させる際は、レーザーヘッドの下に加工素材を置き、平坦であることを確認してください。

5-2-7 Shutter

シャッター動作を行います。<u>マシン操作部</u>の「<u>シャッター</u>」と同一機能です。

レーザー照射の可否設定に使用します。



#### 5-2-8 Aiming

シャッター動作を行います。<u>マシン操作部</u>の「<u>エーミング</u>」と同一機能です。 レッドポインタの ON/OFF 設定に使用します。



## 5-2-9 PT LOC

シャッター動作を行います。<u>マシン操作部</u>の「<u>停止位置から再開</u>」と同一機能です。

加工停止後に、停止位置に戻すために使用します。



#### 5–2–10 Back

加工途中で一時停止した際に、加工を後退させます。マシン操作部の「後退」と同一機能です。



#### 5-2-11 Foward

加工途中で一時停止した際に、加工を前進させます。<u>マシン操作部</u>の「<u>前進</u>」と同一機能です。



## 5-2-12 Laser

レーザーを照射します。<u>マシン操作部</u>の「<u>照射</u>」と同一機能です。



## 5-2-13 K1

B軸の手前側のロックを締め付けます。



## 5-2-14 K2

B 軸の手前側のロックを緩めます。



## 5-2-15 K3

B軸の奥側のロックを緩めます。



## 5-2-16 K4

B軸の奥側のロックを締め付けます。



## 5-2-17 K5、K6



## 5-2-18 Edge Seek

使用しません。



## 5-2-19 Fn

ファンクションキーとして使用します。このボタン単体では使用しません。



#### 5-2-20 Zero

レーザーヘッドを<u>データ原点</u>に移動します。<u>マシン操作部</u>の「<u>原点へ移動</u>」と同一機能です。 使用する際は、「<u>Fn</u>」ボタンを押しながら押下します。



## 5-2-21 W(反時計回転)

B軸を反時計回転方向に回します。マシン操作部の「回転」と同一機能です。



#### 5-2-22 W(時計回転)

B軸を時計回転方向に回します。マシン操作部の「回転」と同一機能です。



#### 5-2-23 矢印ボタン

レーザーヘッドを矢印の方向に移動させます。<u>マシン操作部</u>の「<u>移動</u>」と同一機能です。

「Fast」ボタンを押しながら矢印ボタンを押下すると、レーザーヘッドは高速で移動します。

「<u>Step</u>」ボタンを押しながら矢印ボタンを押下すると、レーザーヘッドは決められた距離だけ移動します。



#### 5-2-24 Z

レーザーヘッドを矢印の方向に上昇/下降させます。マシン操作部の「上昇 / 下降」と同一機能です。



#### 5–2–20 Frame

レーザーヘッドをテスト動作で移動します。<u>マシン操作部</u>の「<u>テスト</u>」と同一機能です。



## 5-2-21 Fast

<u>矢印ボタン</u>を操作する際に、高速移動させます。<u>マシン操作部</u>の「<u>高速 / 低速</u>」を HIGH に設定した場合と同一 機能です。



※ レーザーヘッドを高速移動させるには、まず「Fast」ボタンを押下し、押したままで矢印ボタンを操作しま

す。矢印ボタンを押下しながら「Fast」ボタンを押しても高速にはなりません。

#### 5-2-22 Step

<u>矢印ボタン</u>を操作する際に、一度の押下で設定された距離だけ移動させます。マシン操作部の「ジョグ移動」に チェックを入れた場合と同一機能です。



※ レーザーヘッドを定距離移動させるには、まず「Step」ボタンを押下し、押したままで矢印ボタンを操作しま す。矢印ボタンを押下しながら「Step」ボタンを押しても定距離移動にはなりません。

# 第6章 TubesT-Lite の操作説明



## 6-1-1 デザイン画面表示の拡大縮小

デザイン画面の拡大・縮小は、マウスホイールを使用します。デザイン画面内にマウスポインタがあるときに、 ホイールを操作すると、表示は拡大縮小します。



表示されるエリアが広くなり、 相対的にオブジェクトは縮小されて表示されます

## 6-1-2 加工素材の回転

キーボードの Shift キーを押下しながらマウスホイールを操作すると、加工素材が回転します。



手前から見て、時計回転方向へ回転します

## 6-1-3 拡大縮小と回転

キーボードの Ctrl キーを押下しながらマウスホイールを操作すると、縮小拡大と回転を同時に行います。



## 6-1-4 オブジェクト

オブジェクトとは、1 つの連続線(直線、曲線)で構成されたデザインを言います。加工のデザインデータは、複数(またはひとつ)のオブジェクトの集合です。

加工素材を切断(輪切り)するための断面の線もオブジェクトです。

下図のようなデザインデータの場合、7つのオブジェクトで構成されています。①と⑦は断面です。



## 6-1-5 オブジェクトの選択

選択されていないオブジェクトは、実線で表示されます。 選択中のオフジェクトは、破線で表示されます



オブジェクトを選択するには、オブジェクトの線上をマウスポインタでクリックするか、「<u>マウスドラッグによるオブジェクトの</u> 選択」を行います。

オブジェクトの線上をマウスポインタでクリックして選択する場合、キーボードの Shift キーを押下しながら行うと、複数選択が可能になります。

#### 6-1-6 マウスドラッグによるオブジェクトの選択

デザイン画面上で、マウスドラッグ(左クリックしながら移動)によりオブジェクトを選択する際、マウスの移動方向により選 択範囲が変化します。

#### 左から右方向へのドラッグ

左から右に向けてマウスドラッグした場合、開始点と終了点を対角とする四角形の内部にすべてが含まれているオブジェクトのみが選択されます。 ドラッグエリアは青色で表示されます。

#### 右から左方向へのドラッグ

右から左に向けてマウスドラッグした場合、開始点と終了点を対角とする四角形に接しているオブジェクトが選択されます。 す。 ドラッグエリアは緑色で表示されます。

#### 内部のクリック

加工素材の端から端までの範囲内で、オブジェクトの線上以外でクリックすると、全選択状態になります。

## 例)下図のようなデザインがあった場合



左から右に向かってドラッグすると、四角形の中にある2つのオブジェクトが選択状態になります。

一部のみが四角形に入っているオブジェクトは選択されません。



右から左に向かってドラッグすると、四角形の接する4つのオブジェクトが選択状態になります。


### 端間のオブジェクトの線上以外の空間でクリックすると、全選択状態になります。

全選択状態の時、表示は青色になります。





### 6-1-7 右クリックメニュー

デザイン画面上で右クリックすると「右クリックメニュー」が表示されます。右クリックメニューの表示内容は、 現在のデザイン画面の状態によって異なります。

N		<u> </u>				
		選択解除(X)				
	ĸ	元に戻す	削除(W)	Ctrl+Z		
	CH.	やり直し	削除(V)	Ctrl+Y		
	×	削除(Y)		Del		
		Zoom			۲	
		Order				

### 選択解除

デザイン画面上のオブジェクトが選択されている時に表示されます。

クリックすると、選択中のオブジェクトは選択解除されます。

#### 元に戻す

以前に行った操作やオブジェクトの編集を一段階、元の状態に戻します。元に戻せる編集などが行われていない 場合は、表示されません。

- ※ クイックアクセスツールバーの「元に戻す」と同様の機能です。
- ※ キーボードの Ctrl + Z キーを押下しても、同様の操作となります。
- ※ 右クリックメニューとして表示される「元に戻す」メニューは、直前の操作が併記されます。
- 例) 直前の操作(元に戻す操作)が「削除」だった場合



#### やり直し

「<u>元に戻す</u>」操作をやり直し、元に戻す以前の状態にします。「<u>元に戻す</u>」操作が行われていない場合は、表示されません。

- ※ クイックアクセスツールバーの「<u>やり直し</u>」と同様の機能です。
- ※ キーボードの Ctrl + Y キーを押下しても、同様の操作となります。

※ 右クリックメニューとして表示される「やり直し」メニューは、直前の操作が併記されます。

例)直前の元に戻した操作がオブジェクトの「削除」だった場合



### 削除

選択中のオブジェクトを削除します。オブジェクトが何も選択されている場合はグレー表示となり、クリックで きません。

5	元に戻す	削除(W) Ctrl+Z	グレー表示
$\sim$	削陈(¥) Zoom	Del	(オブジェクトが選択されていない時

Zoom

使用しません。

### Order

使用しません。

# 第7章 TubesT-Lite の機能説明

TubesT-Lite は、TubePro用の加工データを作成するために使用します。

加工データのデザイン自体は外部ソフトウェアで作成します(IGES または DXF ファイル形式)。TubesT-Lite は、 そのデータを読み込み、回転加工機を使用したレーザー加工を行うための設定を行って、TubePro のデータ形式 (ZZX ファイル)でファイル保存することができます。

TubePro は、ZZX ファイルしか読み込むことができません。ZZX ファイル形式は汎用ファイルフォーマットではな く、TubesT-Lite のみ作成が可能な独自のものです。したがって、TubePro を使用して回転加工を行う場合、必ず 前処理として、TubesT-Lite を使ってデータを編集・変換する必要があります。

TubesT-Liteには、ごく単純なデータを作成することはできますが、製品レベルのデータ作成はできません。



#### 7-1 クイックアクセスツールバー

画面の上部にあり、ファイルの読み書きと編集の元に戻す/やり直しができます。



### 7-1-1 開く

「開く」をクリックすると、TubeProの加工用データファイル (\*. zzx 形式)を読み込みます。



「開く」ボタンの右側にある矢印ボタンをクリックすると、最近使用したファイルリストが表示され、クリック することにより、そのファイルが読み込まれます。

# クリックする

•	0	
_		1 C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥data¥ASAS.zzx
J		2 C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥data¥rsd.zzx
新		3 C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥abc.zzx
		4 C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥data¥test5.zzx
		5 C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥data¥test4.zzx
		6 C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥data¥test3.zzx
		<u>7</u> C:¥Users¥FL3015CNR¥Desktop¥data¥test1.zzx

「開く」をクリックすると、「ファイルを開く」 ダイアログが表示され、加工用データファイルを選択して開くことができます。

クリックする



フォルダを選択して、読み込むファイルを指定します。

顰 ファイルを開く					×
ファイルの場所(」	data	v 🧿 🥬 📁	•		2 Preview
ファイルの場所低 クイック アクセス デスクトップ デスクトップ テイブラリ PC ネットワーク	data * test5.zzx * test4.zzx * test1.zzx * test1.copu.zzx * red.zzx * cel.zzx * cel.zzx * cel.zzx * cel.zzx * ASAS.zzx 2 ファイルを選択 * * * * * * * * * *	アンドロック (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	様類 TubePro Document TubePro Document	y (	Preview .
	選択: □外側 ☑内側	ৗঀ৾৻৻৻			

### 方向と選択

「方向」と「選択」は、「開く」では使用しません。「<u>インポート</u>」で使用します。

方向: ☑ Auto ○X ●Y ○Z<</li>
選択: □外側 ☑ 内側 □すべて

### プレビュー



「Preview」にチェックが入っている場合は、右ペインに選択したデータが表示されます。

「開く」をクリックすると、ファイルが読み込まれます。



#### 7-1-2 保存

「保存」をクリックすると、デザイン画面上のデータをファイルに保存します。



「保存」をクリックすると、「<u>開く</u>」で読み込んだファイルに現在のデータが上書きされます。

「開く」以外の「新規作成」、「インポート」等によってデータを作成した場合は、「保存」 ボタンをクリックする と「名前を付けて保存」になります。

また、「保存」ボタンの右側にある矢印ボタンをクリックすると、「名前を付けて保存」になります。ファイルの 拡張子は、\*. zzx です。





#### ① ファイルを保存するフォルダを選択

名前を付けて保存	Ē.					×
保存する場所(]):	data		🧹 🧿 👂 📂	<b>.</b>		
-	名前	Ý	更新日時	種類	サイズ	
	😫 test5.zzx		2019/04/26 15:43	TubePro Document	42 KB	
イック アクセス	🚉 test4.zzx		2019/04/26 16:46	TubePro Document	37 KB	
	😫 test3.zzx		2019/06/05 14:22	TubePro Document	40 KB	
	😫 test1.zzx		2019/04/26 15:05	TubePro Document	40 KB	
デスクトップ	🚉 test1 copy.zzx		2019/04/26 13:46	TubePro Document	40 KB	
-	📮 rsd.zzx		2019/07/09 10:16	TubePro Document	39 KB	
<b>•••</b>	amap.zzx		2019/04/08 11:36	TubePro Document	36 KB	
ライブラリ	🗟 flower.zzx		2019/04/24 11:33	TubePro Document	42 KB	
	😫 cel2.zzx		2019/04/16 14:08	TubePro Document	36 KB	
	😫 cel.zzx		2019/04/17 16:19	TubePro Document	14 KB	
PC	ASAS.zzx		2019/04/17 16:53	TubePro Document	17 KB	
	VoronoiRing_igs	;	2019/07/09 14:33	ファイル フォルダー		
<b>1</b>	sba		2019/07/09 14:33	ファイル フォルダー		
ネットワーク						
	(	シファイル名を入力				③ クリックする
		ļ				$\mathbf{X}$
	ファイル名( <u>N</u> ):	$\bigcirc$				✓ 保存(5)
	ファイルの種類の:	TubePro File (ZZX)				~ キャンセル

### 7-1-3 元に戻す

以前に行った操作やオブジェクトの編集を一段階、元の状態に戻します。



編集が行われていないなど、元に戻す操作がない場合は、グレー表示となり操作できません。



※ 右クリックメニューの「<u>元に戻す</u>」と同様の機能です。

### 7-1-4 やり直し

「<u>元に戻す</u>」操作をやり直し、元に戻す以前の状態にします。「<u>元に戻す</u>」操作が行われていない場合は、表示されません。



「元に戻す」を行っていない場合、グレー表示となり操作できません。



※ 右クリックメニューの「<u>やり直し</u>」と同様の機能です。

#### 7-2 リボン

画面の上部にあり、様々な機能が含まれています。



### 7-2-1 新規

新規にデータを作成します。



「新規」をクリックすると、メニューが表示されます。データの作成方法に応じて、クリックしてください。



インポート : IGES 形式のファイルをインポートします。

標準パーツ : 加工素材の切り落としデータを作成します。

DXF ファイルの 3D 化 : DXF 形式のファイルを読み込んで、加工素材に表面に貼り付けることにより 3D 化したデ ータを作成します。

#### インポート

「インポート」をクリックすると、「ファイルを開く」ダイアログが表示され、IGES 形式のファイル (\*. igs) を読 み込みます。

データは、加工する加工素材に合わせたものでなくてもインポート自体は可能です。加工素材の形状とデータの 形状が異なっていると適切に加工できませんので注意してください。



#### フォルダを選択して、読み込むファイルを指定します。



### 方向

「方向」は、IGESのデータ方向を指定します。通常は、「Auto」にチェックを入れ、自動判別にしてください。 必要に応じて、X、Y、Zの選択を行います。

「<u>選択</u>」の設定との兼ね合いで、適切でない「方向」を指定した場合、インポートは正常に行われない場合があ りますので、「<u>プレビュー</u>」の表示を確認して設定してください。

<sup>方向:</sup> ☑ <u>A</u>uto OX <u>●</u>Y OZ ↑ チェックを入れる

### 選択

「選択」は、IGES のデータ内容を指定します。通常は、「すべて」にチェックを入れ、すべてのデータをインポ ートします。必要に応じて、外側、内側の選択を行います。

「<u>方向</u>」の設定との兼ね合いで、適切でない「選択」を指定した場合、インポートは正常に行われない場合があ りますので、「<u>プレビュー</u>」の表示を確認して設定してください。

### プレビュー

「Preview」にチェックが入っている場合は、右ペインに選択したデータが表示されます。



「開く」をクリックすると、ファイルが読み込まれます。



#### 標準バーツ

「標準バーツ」をクリックすると、「標準パーツの作成」ダイアログが表示され、加工素材の切り落としデータを 作成します。

切り落としデータとは、加工素材の表面の加工を含まず、両端のみを切断するデータです。



「標準パーツの作成」ダイアログで、加工素材の形状を指定します。

標準パーツの作成 標準パーツの 標準パーツを作成	<b>)作成</b> <sub>します</sub>		×
	正方形	長方形	角九長方形
			キャンセル

切り落としデータが作成可能な加工素材の形状は、「円形」「正方形」「長方形」「角丸長方形」の四種類が指定で きます。

### 円形

「円形」をクリックすると、円形断面の加工素材の切り落としデータが作成できます。



「円形」をクリックすると、加工素材の半径を指定する画面に変わります。

「半径」に加工素材の半径のサイズを入力します。半径は内径ではなく、外径です。

半径の値を設定したら、「次へ」をクリックします。

標準パーツの作成		×
<b>標準パーツの作成</b> 標準パーツを作成します	① 加工素材の半径を設定する I	
	半徑: 24.25mm マ	
	<ul><li>② クリックする</li></ul>	
戻る	次へ10 キャンセル	

「次へ」をクリックすると、切り落としの形状を設定する画面に変わります。数値を設定し、形状を決めます。

標準パーツの作成	×
<b>標準パーツの作成</b> 標準パーツを作成します	
Ang1 = 0.00	長ざ: 板厚: 40mm ~ 3mm ~ 前部の角度: 後部の角度: 0° ~ 0° ~
Ang2 = 0.00	実際の長さ: 40mm
戻る	OK(0) キャンセル

長さ : 丸パイプの並行部分の長さを設定します。

板厚 : 丸パイプの板厚を設定します。

前部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの手前側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設 定可能です。

例) 30 度の場合



231

後部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの奥側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設定 可能です。

例) 30 度の場合



実際の長さ:切り落とした加工素材の、両端間の長さを表示します。「前部の角度」と「後部の角度」がともに ゼロの場合、実際の長さは「長さ」と一致します。

設定を行い、OK ボタンをクリックすると、加工データが作成されます。

例)

「ハーツの作成			×
標準パーツの作成			
重準パーツを作成します			
Anni - 60 00		長さ: 40mm >	板厚: 3mm 🗸
Ang1 = 60.00		前部の角度: 60° 〜	後部の角度: 
	Ang2 = 45.00	実際の長さ: 106.25mm	
戻る	クリックマ	J 3 ( okie	**>セル



#### 正方形

「正方形」をクリックすると、正方形断面の加工素材の切り落としデータが作成できます。



「正方形」をクリックすると、加工素材の辺の幅と角丸の半径を指定する画面に変わります。幅は、直線部分だ けでなく、角丸の部分を含めた辺の長さです。

「幅(角丸部分も含む)」に加工素材の辺の長さを入力します。

「角丸の半径」に加工素材の角丸の半径(R)を入力します。

すべての値を設定したら、「次へ」をクリックします。



「次へ」をクリックすると、切り落としの形状を設定する画面に変わります。数値を設定し、形状を決めます。

標準パーツの作成		×
標準パーツの作成		
標準パーツを作らなします		
Ang1 = 0.00	長さ: 板厚: 40mm 〜 3mm 〜	
	前部の角度: 後部の角度: 0° > 0° >	
	Ang2 = 0.00	
	実際の長さ: 40mm	
戻る	OK(O) キャンセル	

長さ : 角パイプの並行部分の長さを設定します。

板厚 : 角パイプの板厚を設定します。

前部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの手前側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設 定可能です。

例) 30 度の場合



後部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの奥側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設定 可能です。

例) 30 度の場合



実際の長さ : 切り落とした加工素材の、両端間の長さを表示します。「前部の角度」と「後部の角度」がともに ゼロの場合、実際の長さは「長さ」と一致します。

設定を行い、OK ボタンをクリックすると、加工データが作成されます。







### 長方形

「長方形」をクリックすると、長方形断面の加工素材の切り落としデータが作成できます。



「長方形」をクリックすると、加工素材の幅と高さ、そして角丸の半径を指定する画面に変わります。幅と高さ は、直線部分だけでなく、角丸の部分を含めた辺の長さです。 「Aの長さ(角丸部分も含む)」に加工素材の幅を入力します。 「Bの長さ(角丸部分も含む)」に加工素材の高さを入力します。 「角丸の半径」に加工素材の角丸の半径(R)を入力します。 すべての値を設定したら、「次へ」をクリックします。

標準パーツの作成	×
<b>標準パーツの作成</b> 標準パーツを作成します	
A = 80.00	A の長さ(角丸部分も含む): 80mm (1) 加工素材の幅を設定する
B = 50.00	Bの長さ(角丸部分も含む): 50mm ②加工素材の高さを設定する
	<sup>角丸の半径:</sup> 3 角丸の半径を設定する
戻る	④ クリックする 次への キャンセル

「次へ」をクリックすると、切り落としの形状を設定する画面に変わります。数値を設定し、形状を決めます。

標準パーツの作成	×
標準パーツの作成 標準パーツを作成します	
Ang1 = 0.00	長さ: 板厚: 40mm 〜 3mm 〜
	前部の角度: 後部の角度: 0°〜 0°〜
Ang2 = 0.00	実P除の長さ: 40mm
戻る	OK(O) キャンセル

長さ : 角パイプの並行部分の長さを設定します。

板厚 : 角パイプの板厚を設定します。

前部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの手前側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設 定可能です。 例) 30 度の場合



後部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの奥側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設定 可能です。

例) 30 度の場合

Ang1 <u>=</u> 0.00 Ang2 = 30.00

実際の長さ : 切り落とした加工素材の、両端間の長さを表示します。「前部の角度」と「後部の角度」がともに ゼロの場合、実際の長さは「長さ」と一致します。

設定を行い、OK ボタンをクリックすると、加工データが作成されます。





### 角丸長方形

「角丸長方形」をクリックすると、オーバル断面の加工素材の切り落としデータが作成できます。



例)

「角丸長方形」をクリックすると、加工素材の幅と高さ、そして角丸の半径を指定する画面に変わります。幅と 高さは、直線部分だけでなく、角丸の部分を含めた辺の長さです。

「幅」に加工素材の幅を入力します。

「高さ」に加工素材の高さを入力します。

「高さ」の設定値の半分の値が半径になります。高さの設定値に従って、自動的に計算され表示されます。 すべての値を設定したら、「次へ」をクリックします。



「次へ」をクリックすると、切り落としの形状を設定する画面に変わります。数値を設定し、形状を決めます。

標準パーツの作成	×
標準パーツの作成 標準パーツを作成します	
長さ: オ 40mm 〜 [	版厚: 3mm ~
前部の角度: 行 0° ~ )	後部の角度: 0° ~
Ang2 = 0.00 実際の長さ: 40mm	
展る	キャンセル

長さ : パイプの並行部分の長さを設定します。

板厚 : パイプの板厚を設定します。

前部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの手前側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設 定可能です。 例) 30 度の場合



後部の角度 : 回転加工機が加工素材を掴んでいるときの奥側の断面の角度を設定します。0~60°の範囲で設定 可能です。

例) 30 度の場合



実際の長さ : 切り落とした加工素材の、両端間の長さを表示します。「前部の角度」と「後部の角度」がともに ゼロの場合、実際の長さは「長さ」と一致します。

設定を行い、OK ボタンをクリックすると、加工データが作成されます。

例)

標準パーツの作成				×
標準パーツの作成 標準パーツを作成します				
Ang1 = 60.00		長さ: 40mm 〜	板厚: 3mm ~	
		前部の角度: 60° 〜	後部の角度:  45° 〜	
	Ang2 = 45.00	実際の長さ: 149.28mm		
戻る	クリッ	ウする 🔍	キャンセル	

240



### DXF ファイルの 3D 化

「DXF ファイルの 3D 化」をクリックすると、標準パーツを作成し、その表面に指定した DXF ファイルを貼り付け た状態の 3D データを作成します。





まず「標準パーツの作成」ダイアログで、加工素材の形状を指定します。



加工素材の形状を設定については、「標準パーツの作成」と同様です。

#### 円形

#### 「円形」をクリックすると、円形断面の加工素材にDXF ファイルのデータを貼り付けます



「円形」をクリックすると、加工素材の半径を指定する画面に変わります。

「半径」に加工素材の半径のサイズを入力します。半径は内径ではなく、外径です。

半径の値を設定したら、「次へ」をクリックします。



「次へ」をクリックすると、DXF ファイルを設定する画面に変わります。項目を設定し、DXF ファイルデータを

### 3D 化します。



読み込み : DXF ファイルを指定します。「読み込み」ボタンをクリックすると、「DXF ファイルの選択」ダイアロ グが表示され、dxf ファイルを指定します。



「読み込み」ボタンの右側には、前回読み込んだ dxf ファイルが初期値として表示されます。



Dxf ファイルを選択して、「開く」をクリックすると、そのファイル名がボタン右側に表示されます。



データサイズ:「読み込み」で指定した dxf ファイルのデータのサイズが表示されます。単位はmm です。

開始位置: DXF ファイルのデータを加工素材表面に貼り付ける位置を指定します。開始位置の基準は、加工素材の最も上の頂点です。ゼロに設定した場合、DXF ファイルのデータの左端が加工素材の上部中心になり、時計回転方向に貼り付けられます。

開始位置を設定すると、中心から時計回転方向へ、円周上を指定した数値だけ移動した位置に、データの左端が 移動します。マイナスの値は設定できません。

例) DXF データ









注)データの内容によっては、DXF ファイルのデータの左端と、加工素材の上部中心が一致しない場合があります。

左オフセット:加工素材の先端から、貼り付けるデータまでの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を設定す る必要があります。最低値は 0.01 です。







30[mm]

上図の右オフセットは0.01[mm]です。

# 右オフセット:貼り付けるデータ上端から加工素材の切断位置までの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を 設定する必要があります。最低値は 0.01 です。





30[mm]



上図の左オフセットは0.01[mm]です。

板厚 : 丸パイプの板厚を設定します。

#### 正方形

「正方形」をクリックすると、正方形断面の加工素材に DXF ファイルのデータを貼り付けます



「正方形」をクリックすると、加工素材の辺の幅と角丸の半径を指定する画面に変わります。幅は、直線部分だ けでなく、角丸の部分を含めた辺の長さです。

「幅(角丸部分も含む)」に加工素材の辺の長さを入力します。

「角丸の半径」に加工素材の角丸の半径(R)を入力します。

すべての値を設定したら、「次へ」をクリックします。



角丸の半径は、3.01 以上の値を設定して
ください。
小さな値を設定すると、エラーが発生し
ます。

「次へ」をクリックすると、DXF ファイルを設定する画面に変わります。項目を設定し、DXF ファイルデータを 3D 化します。

標準パーツの作成			×
<b>DXFファイル</b> 標準パーツの作り	の3D化 <sup>成</sup>		
読み込み	C:¥Users¥FL3015CN	R¥Desktop¥data¥leaf.dxf	
データサイズ:87.	61 x 95.65		Г
開始位置	0mm 🗸		
左 オフセット	0.01mm ~		板厚: 3mm ~
右オフセット	30mm ~	プレビュー:	□角丸を無視する
戻る			OK(Q) キャンセル

読み込み : DXF ファイルを指定します。「読み込み」ボタンをクリックすると、「DXF ファイルの選択」ダイアロ グが表示され、dxf ファイルを指定します。



「読み込み」ボタンの右側には、前回読み込んだ dxf ファイルが初期値として表示されます。

<b>夢</b> DXFファイルの選択	ę					×
ファイルの場所()):	data		v 🧿 🖻 😕			Preview
91997942 5221-97 5727-97 Э1739 РС РС	名前 ba VoronciRing.jg 呼 leaf.dxf	л ц	更新日時 2019/07/09 1423 2019/07/09 1423 2019/07/09 1423 2014/10/28 11:20	<sup>提携</sup> ファイル フォルグ- ファイル フォルグ- AutoCAD <b>四</b> 形交換	ų	
	<				>	
	ファイル名( <u>N</u> ): ファイルの種類( <u>T</u> ):	DXF file		聞く( <u>Q</u> ) キャンセル		

Dxf ファイルを選択して、「開く」をクリックすると、そのファイル名がボタン右側に表示されます。

標準パーツの作成		×
DXFファイルの3D化		
標準パーツの作成		
読み込み C:¥Users¥FL3015C	NR¥Desktop¥data¥leaf.dxf	
データサイズ:87.61 x 95.65		ן
開始位置 Omm ~		
左オフセット 0.01mm ~		板厚: 3mm ~
右オフセット 30mm 〜	 ブレビュー:	■ 角丸を無視する
戻る		OK(Q) キャンセル

データサイズ : 「読み込み」で指定した dxf ファイルのデータのサイズが表示されます。単位は mm です。

開始位置: DXF ファイルのデータを加工素材表面に貼り付ける位置を指定します。開始位置の基準は、加工素材 を前から見て右上のコーナーです。ゼロに設定した場合、DXF ファイルのデータの左端が加工素材の右上のコー ナーの平面開始部分になり、時計回転方向に貼り付けられます。

開始位置を設定すると、中心から時計回転方向へ、加工素材表面を指定した数値だけ移動した位置に、データの 左端が移動します。マイナスの値は設定できません。

例) DXF データ



開始位置 : 0[mm]

30[mm]



注)データの内容によっては、DXF ファイルのデータの左端と、加工素材の右上のコーナーの平面開始部分が一致 しない場合があります。

# 左オフセット:加工素材の先端から、貼り付けるデータまでの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を設定す る必要があります。最低値は 0.01 です。









上図の右オフセットは0.01[mm]です。

30[mm]



# 右オフセット:貼り付けるデータ上端から加工素材の切断位置までの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を 設定する必要があります。最低値は 0.01 です。







上図の左オフセットは0.01[mm]です。

板厚 : 角パイプの板厚を設定します。



### 角丸を無視する : チェックを入れると、角丸部分を直角として扱いデータを作成します。

角丸を無視する : チェックなし



チェックあり


#### 長方形

「長方形」をクリックすると、長方形断面の加工素材にDXF ファイルのデータを貼り付けます



「長方形」をクリックすると、加工素材の辺の幅と角丸の半径を指定する画面に変わります。幅は、直線部分だ けでなく、角丸の部分を含めた辺の長さです。

「幅(角丸部分も含む)」に加工素材の辺の長さを入力します。

「角丸の半径」に加工素材の角丸の半径(R)を入力します。

すべての値を設定したら、「次へ」をクリックします。



	幅は、高さよりも大きなサイズを設定します。
	高さのほうが大きい場合はエラーが表示されます。
	角丸の半径は、3.01 以上の値を設定してください。
	小さな値を設定すると、エラーが発生します。

「次へ」をクリックすると、DXF ファイルを設定する画面に変わります。項目を設定し、DXF ファイルデータを 3D 化します。

標準パーツの作成			×
DXFファイル	の3D化		
標準パーツの作	БĻ		
読み込み	C:¥Users¥FL3015CN	R¥Desktop¥data¥leaf.dxf	
データサイズ:87	61 x 95.65		ו
開始位置	0mm ~		
左 オフセット	0.01mm ~		板厚: 3mm ~
右 オフセット	30mm ~	プレビュー:	□角丸を無視する
戻る			OK(O) キャンセル

読み込み : DXF ファイルを指定します。「読み込み」ボタンをクリックすると、「DXF ファイルの選択」ダイアロ グが表示され、dxf ファイルを指定します。



「読み込み」ボタンの右側には、前回読み込んだ dxf ファイルが初期値として表示されます。

<b>夢</b> DXFファイルの選ぎ	ę.					×
ファイルの場所()):	data		v 🧿 🖻 😕			Preview
91997942 5221-97 5727-97 Э1739 РС РС	名前 ba VoronciRing.jg 呼 leaf.dxf	л ц	更新日時 2019/07/09 1423 2019/07/09 1423 2019/07/09 1423 2014/10/28 11:20	<sup>提携</sup> ファイル フォルグ- ファイル フォルグ- AutoCAD <b>四</b> 形交換	ų	
	<				>	
	ファイル名( <u>N</u> ): ファイルの種類( <u>T</u> ):	DXF file		聞く( <u>Q</u> ) キャンセル		

Dxf ファイルを選択して、「開く」をクリックすると、そのファイル名がボタン右側に表示されます。

標準パーツの作成		×
DXFファイルの3D化		
標準パーツの作成		
読み込み C:¥Users¥FL3015CN	R¥Desktop¥data¥leaf.dxf	
データサイズ:87.61 x 95.65		ו
開始位置 Omm ~		
左オフセット 0.01mm 〜		板厚: 3mm ~
右 オフセット 30mm ~	プレビュー:	■ 角丸を無視する
戻る		OK(O) キャンセル

データサイズ:「読み込み」で指定した dxf ファイルのデータのサイズが表示されます。単位はmm です。

開始位置: DXF ファイルのデータを加工素材表面に貼り付ける位置を指定します。開始位置の基準は、加工素材 を前から見て右上のコーナーです。ゼロに設定した場合、DXF ファイルのデータの左端が加工素材の右上のコー ナーの平面開始部分になり、時計回転方向に貼り付けられます。

開始位置を設定すると、中心から時計回転方向へ、加工素材表面を指定した数値だけ移動した位置に、データの 左端が移動します。マイナスの値は設定できません。

例) DXF データ



開始位置 : 0[mm]





注) データの内容によっては、DXF ファイルのデータの左端と、加工素材の右上のコーナーの平面開始部分が一致 しない場合があります。

## 左オフセット:加工素材の先端から、貼り付けるデータまでの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を設定す る必要があります。最低値は 0.01 です。









30[mm]

上図の右オフセットは0.01[mm]です。

## 右オフセット:貼り付けるデータ上端から加工素材の切断位置までの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を 設定する必要があります。最低値は 0.01 です。







30[mm]





板厚 : パイプの板厚を設定します。

## 角丸を無視する : チェックを入れると、角丸部分を直角として扱いデータを作成します。

角丸を無視する : チェックなし

チェックあり



#### 角丸長方形

「角丸長方形」をクリックすると、角丸長方形断面の加工素材にDXF ファイルのデータを貼り付けます



「角丸長方形」をクリックすると、加工素材の辺の幅と角丸の半径を指定する画面に変わります。幅は、直線部 分だけでなく、角丸の部分を含めた辺の長さです。

「幅」に加工素材の辺の長さと角丸部分の長さ(= 高さ)を入力します。

「高さ」に加工素材の角丸の高さ(= 角丸の直径)を入力します。

「半径」は、「高さ」を設定することより自動的に設定されます。

すべての値を設定したら、「次へ」をクリックします。



幅は、高さよりも大きなサイズを設定します。 高さのほうが大きい場合はエラーが表示されます。

「次へ」をクリックすると、DXF ファイルを設定する画面に変わります。項目を設定し、DXF ファイルデータを

## 3D 化します。

標準パーツの作成				×
DXFファイル 標準パーツの作成	ወ3D/Ľ <sup>%</sup>			
読み込み	C:¥Users¥FL3015CN	IR¥Desktop¥data¥leaf.dxf		
データサイズ:87.6	i1 x 95.65			
開始位置	0mm 🗸	$\bigcap$	\	
左オフセット	30mm ~		板厚:	3mm V
右 オフセット [	30mm ~	プレビュー:		
戻る			OK( <u>O</u> )	キャンセル

読み込み : DXF ファイルを指定します。「読み込み」ボタンをクリックすると、「DXF ファイルの選択」ダイアロ グが表示され、dxf ファイルを指定します。

	標準パーツの作成 ×
	DXFファイルの3D化
	標準パーツの作成
クリックする	読み込み C:\Users\FL3015CNR\Desktop\Users\Flag
	データサイズ:87.61 x 95.65
	開始位置 0mm ~
	左オフピット 30mm 〜 板塚: 3mm 〜
	右オフセット 30mm 〜 プレビュー:
	戻る (KQ) キャンセル

「読み込み」ボタンの右側には、前回読み込んだ dxf ファイルが初期値として表示されます。

						~
マテイルの場所()):	data		v 🛛 🕫 🖻			Preview
0190 70123 520197 51791 PC 29597-0	名前 sba VoronoiRing.jg 師 leat.dxf	\$	更新日時 2019/07/09 14:33 2019/07/09 14:33 2019/07/09 14:33 2014/10/28 11:20	種類 ファイル フォルダー ファイル フォルダー AutoCAC個形交換	9	
	<				>	
	ファイル名( <u>N</u> ): ファイルの種類( <u>T</u> ):	DXF file		・ 聞く( <u>Q</u> ) キャンセル		

Dxf ファイルを選択して、「開く」をクリックすると、そのファイル名がボタン右側に表示されます。

標準パーツの作成				×
<b>DX</b> Fファイル	/の3D化			
標準パーツの作	昉			
読み込み	C:¥Users¥FL3015CNF	R¥Desktop¥data¥leaf.dxf		
データサイズ:87.	61 x 95.65			
開始位置	0mm v	$\bigcap$		
左 オフセット	30mm ~		板厚:	3mm ~
右 オフセット	30mm 🗸	プレビュー:		
戻る			OK( <u>O</u> )	キャンセル

データサイズ:「読み込み」で指定した dxf ファイルのデータのサイズが表示されます。単位は mm です。

開始位置 : DXF ファイルのデータを加工素材表面に貼り付ける位置を指定します。開始位置の基準は、加工素材 を前から見て右の角丸の下側の端です。ゼロに設定した場合、DXF ファイルのデータの左端が加工素材の下の平 面開始部分になり、時計回転方向に貼り付けられます。

開始位置を設定すると、中心から時計回転方向へ、加工素材表面を指定した数値だけ移動した位置に、データの 左端が移動します。マイナスの値は設定できません。

例) DXF データ



開始位置 : 0[mm]





30[mm]



※ データの貼り付け位置が下面になるため画面表示では確認できないので、「表面表示」を OFF にしてあります。



表面表示 ON の場合

注)データの内容によっては、DXF ファイルのデータの左端と、加工素材の平面開始部分が一致しない場合があります。

左オフセット:加工素材の先端から、貼り付けるデータまでの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を設定 する必要があります。最低値は 0.01 です。

30[mm]

例) DXF データ



左オフセット: 0.01[mm]



上図の右オフセットは0.01[mm]です。

右オフセット:貼り付けるデータ上端から加工素材の切断位置までの距離を設定します。ゼロよりも大きい値を 設定する必要があります。最低値は 0.01 です。



右オフセット : 0.01[mm]

30[mm]





上図の左オフセットは0.01[mm]です。

板厚 : パイプの板厚を設定します。

#### 7-2-2 エクスポート

デザイン画面上のデータを TubePro で使用する \*.zzx 形式でファイル保存します。



「エクスポート」をクリックすると、「名前を付けて保存」ダイアログが表示され、ファイル保存できます。



「名前を付けて保存」ダイアログが表示されたら、ファイルを保存するフォルダ、ファイル名を設定し、「保存」 をクリックします。

4前を付けて保存 ファイルを保存するフォルダを指定する						
← → * ↑ (> PC	→ デスクトップ → data →		~ (	り dataの検索	م	
整理 ▼ 新しいフォルダー					EE • ?	
A	名前	更新日時	種類	サイズ		
× 9199 792X	sba	2019/07/09 14:33	ファイル フォルダー			
■ テスクトップ 🖈	VoronoiRing_igs	2019/07/09 14:33	ファイル フォルダー			
🖊 ダウンロード 🖈	ASAS.zzx	2019/04/17 16:53	TubePro Document	17 KB		
🔮 ドキュメント 🛛 🖈	el.zzx	2019/04/17 16:19	TubePro Document	14 KB		
📰 ピクチャ 🛛 🖈	el2.zzx	2019/04/16 14:08	TubePro Document	36 KB		
3	lower.zzx	2019/04/24 11:33	TubePro Document	42 KB		
4	💁 map.zzx	2019/04/08 11:36	TubePro Document	36 KB		
	srsd.zzx	2019/07/09 10:16	TubePro Document	39 KB		
,	test1 copy.zzx	2019/04/26 13:46	TubePro Document	40 KB		
6	test1.zzx	2019/04/26 15:05	TubePro Document	40 KB		
a OneDrive	est3.zzx	2019/06/05 14:22	TubePro Document	40 KB		
_	test4.zzx	2019/04/26 16:46	TubePro Document	37 KB		
PC	🔤 test5.zzx	2019/04/26 15:43	TubePro Document	42 KB		
🧊 3D オブジェクト						
🖊 ダウンロード						
ニ デスクトップ	ファイル名を設定する					
ファイル名(N:	>				~	
ファイルの種類(I): TubeP	ro File (ZZX) (*.zzx)				~	
▲ フォルダーの非表示			クリックす	る (保存(S)	キャンセル	

#### 7-2-3 選択

デザイン画面上のオブジェクトの選択状態を操作します。



「選択」をクリックすると、メニューが表示され選択状態を変更できます。



## すべてを選択

「すべてを選択」をクリックすると、デザイン画面上のすべてのオブジェクトが選択状態になります。



例)





## 選択反転

「すべてを選択」をクリックすると、デザイン画面上のすべてのオブジェクトが選択状態が反転します。選択中 のオブジェクトは選択解除となり、選択されていないオブジェクトは選択状態になります。



例)





選択解除

## 第6章 レーザー加工の起動と終了

レーザー加工機の起動と終了は手順に従って行ってください。

#### 6-1 起動

レーザー加工機の起動は以下の手順に従って行ってください。手順が前後すると、正しく動作しない場合があり ます。

#### ① レーザー加工機が以下の状態であることを確認してください

・電源コンセントに接続されていること

- ・自動水冷機が接続されていること
- ・ガスが適切に接続され、ガス圧が適正であること

#### ② 変圧器の電源を ON にします。

変圧器のスイッチを上に押し上げ、ON にします。







変圧器が正常に動作すると、緑色 LED が点灯します。



異常動作 (低電圧)の場合は、LACKVOLT (左側)が赤色点灯します。 異常動作 (過電圧)の場合は、OVERVOLT (右側)が赤色点灯します。 赤色点灯した場合は、速やかに電源スイッチを OFF し、問題の調査、対処を行ってください。

## ③ 自動水冷機の電源を ON にします

自動水冷機の電源スイッチを時計回転方向に回し、ON にします。



正常に起動すると、LED 画面に現在の水温が表示されます。



## ④ ガス圧を確認します

レーザー加工に供給される酸素・窒素のガス圧を確認します。



※ 酸素の出力圧は 1.0[MPa]以下、窒素は 3.0[MPa]以下に設定してください。過圧により圧力計や機体のレギュ レータが破損する場合があります。

## ⑤ 制御用パソコンの電源を入れます

制御用パソコンを ON にします。制御用パソコンは機体正面から向かって右側にある扉を開け、スイッチを操作 します。



ロックのボタンを押して、扉を開きます。







Windows の起動を確認してください。





273

## ⑥ 制御用パソコンが起動したら、レーザー加工機のメインスイッチを ON にします

Windows が起動したら、メインスイッチを時計回転方向に回し、レーザー加工機の電源を ON にします。





#### ⑦ CypCut を起動します

デスクトップの CypCut のショートカットアイコンをダブルクリックして、CypCut を起動します。



起動すると、「安全のために」ダイアログが表示されるので、OK をクリックします。



<u>「初回 原点復帰」ダイアログ</u>が表示されます。「初回 原点復帰」ダイアログはデータの状態によって変化しま

す。加工状況に合わせて、原点復帰方法を選択します。



#### 操作を行い、CypCut を操作できる状態にします。

<u>「初回 原点復帰」ダイアログ</u>の選択内容によって、レーザーヘッドが移動します。 原点復帰等、レーザーヘッドの移動が完全に終わるまで待ってください。



#### ⑧ 自動水冷機の水温を確認します

自動水冷機の水温計表示を確認し、設定温度範囲内(初期値は、20℃~26℃)にあることを確認します。 範囲外にある場合は、適温になるまで待ちます。水温が適切でない場合、エラーが表示され、レーザーが照射さ れない状態になります。必ず範囲内になるまで自動水冷機を稼働させたまま待機してください。



水温が適切な状態に達すると、自動水冷機のファンが稼働します。自動水冷機を起動してから、最初のファン稼 働の後に後続の手順に進んでください。

#### ⑨ レーザーボタン (Laser Power)を押下します

レーザーボタンを押下し、レーザーユニットの電源を入れます。





レーザーボタンは、ON / OFF によって、若干沈み方が異なります。 スイッチが ON の時は、OFF と比較してわずかに奥に凹んでいます。



前回の終了時に OFF にし忘れたなど、初めから ON だった場合は、押下すると OFF になってしまいます。 ボタンを押下する前に、指先でなぞってボタンの状態を確認し、ON だった場合は一度 OFF に戻し、再度押下して ON にしてください。

## ⑩ アクティブボタン(Instant switch)を押下します

アクティブボタンを押下し、レーザー照射を可能にします。





# アクティブボタン

これでレーザー加工機は起動し、加工を行える状態になりました。 加工については「<u>加工手順</u>」を参照してください。

#### 6-2 終了

レーザー加工機の終了は以下の手順に従って行ってください。

① レーザーボタン(Laser Power)押下します

レーザーボタンを押して、レーザー発振機を OFF にします。

レーザーボタンの操作については、「<u>レーザーボタン(Laser Power)を押下します</u>」を参照してください。

CypCut を終了します

CypCut を終了します。

CypCut の終了方法は、<u>「終了」</u>を参照してください。

#### ③ レーザー加工機のメインスイッチを OFF にします

メインスイッチを押下して、レーザー加工機を OFF にします。



起動の時は、メインスイッチを時計回転方向に回しましたが、OFF にする場合は、スイッチを押下します。

④ Windows をシャットダウンします

Windows のスタートメニューから、シャットダウンを行います。

## ⑤ 自動水冷機を 0FF にします

自動水冷機の電源スイッチを反時計回転方向に回して OFF にします。





## ⑥ 変圧器の電源を 0FF にします。

変圧器のスイッチを押し下げ、OFF にします。





これでレーザー加工機は終了しました。必要に応じて、コンセントを抜いてください。

#### 6-3 非常停止

操作中、あるいは加工中、オペレータおよび周囲環境に危険を感じたら、非常停止を行ってください。

① 非常停止は、メインスイッチを押下します

メインスイッチを押下すると、レーザー照射、レーザーヘッド駆動、アシストガスが停止し、レーザー加工機の 動作が止まります。



※ 自動水冷機、排送風機などの外部機器は停止しません。

## ② CypCut を終了します

メインスイッチを押下すると、CypCut はアラーム表示になります。

CypCut は<u>通常の終了方法</u>で終了させます。



#### 6-4 レーザーユニット

レーザーユニットの操作は、<u>レーザーボタンの操作</u>および<u>アクティブボタンの操作</u>により行います。通常の使用 において、レーザーユニット自体を操作することはありません。しかしレーザー照射に問題が発生した場合に、 確認を行う場合があります。

#### レーザーユニットの搭載場所

機体背面にある「レーザーユニット用扉」内にあります



## 扉を開けるとレーザーユニットがあります。扉はレバーを回して開けます。





手前に引く





レーザーユニット用扉を開けると、レーザーユニットがあります。



## 状態

レーザーユニットの状態は、LED によって確認します。



## ① 電源 OFF 時

レーザーユニットの電源が入っていない場合は、LED は点灯していません。



<u>レーザーボタンが ON</u>になっていない場合は、レーザー加工機本体の電源が入っていても、点灯しません。 LED が点灯していない場合は、どのような操作を行ってもレーザーは照射されません

#### ② 電源 ON 時

レーザーユニットの電源が入っている場合は、「POWER」が点灯します。



<u>レーザーボタンが ON</u>の場合に点灯します。

緑色 LED はレーザーユニットが電源 ON 状態であるということを示します。 緑色 LED のみが点灯している場合は、レーザーは照射されない状態です。

#### ③ アクティブ時

レーザーユニットがアクティブ状態の場合は、「POWER」と「PS ACTIVE」が点灯しています。



<u>レーザーボタンが ON</u> で、且つ<u>アクティブボタンが押下された</u>場合に点灯します。 レーザー照射が可能な状態です。

#### ④ アクティブ状態で、且つシャッターOFF の時

レーザーユニットが<u>アクティブ状態</u>で、且つ<u>シャッターON</u>の場合は、「POWER」、「PS ACTIVE」、「EMiSSION」が点 灯しています。また、正面パネルも点灯します。



レーザーユニットがこの状態の時に、レーザー加工を行うことができます。この状態以外の場合は、レーザー照 射はされず、加工できません。

#### ⑤ エラー発生時

エラーが発生している場合は、「ERROR」が点灯します。



「ERROR」が点灯した場合は、まずレーザーユニットの電源を OFF にして、原因を対処します。

- エラー発生要因は複数あります。
- ・水冷機が可動していない場合、水冷機の制御ケーブルの接続が適切ではない場合
- 水温が適切ではない場合
- ・起動時に何らかの問題が発生した場合
- ・加工中に何らかの問題が発生した場合

#### エラーからの回復

まずエラーの発生原因を確認し、対処する必要があります。

エラーの原因を取り除いたあと、レーザーボタンの操作で再起動した場合、再起動後にアラームが点灯しなかった場合であってもレーザーが照射されない場合があります。

アラーム発生時のレーザーユニットの再起動は、下記の簡易再起動操作(制御用パソコン以外の再起動操作)を行ってください。

- ① レーザーキーを OFF にします
- ② CypCut を終了します
- ③ レーザー加工機のメインスイッチを OFF にします
- ④ <u>自動水冷機を OFF にします</u>
- ⑤ <u>自動水冷機の電源を ON にします</u>
- ⑥ レーザー加工機のメインスイッチを ON にします
- ⑦ <u>CypCut を起動します</u>
- ⑧ <u>レーザーキーを ON にします</u>

簡易再起動でレーザー照射されない場合は、正規の<u>終了</u> → <u>起動</u> 操作を行って再起動してください。

## アラームが表示されていないがレーザー照射されない場合

状況により、アラーム LED が点灯していないにもかかわらず、レーザーが照射されない場合があります。その場合は、<br/>
簡易再起動操作<br/>
を行ってください。

## 第7章 加工手順

一般的な加工手順を説明します。

加工データの取り扱いによって、手順の増減が発生しますので、想定される加工データの扱いによって、それぞ れの手順を説明します。

加エデータの取り扱いによって、以下の4種類に分けて説明します。

- 1. 前回の加工終了時と同じ加工を行う場合
- 2. 保存した加工データを読み込み、加工を行う場合
- 3. DXF ファイル等、外部ソフトウェアで作成したデータをインポートして加工する場合
- 4. CypCut でデータを作成し、加工する場合

※ 本説明は、レーザー加工機の適切に起動されている状態を前提にしています。レーザー加工機の起動方法は、

「<u>起動</u>」を参照して下さい。

## 7-1 前回の加工終了時と同じ加工を行う場合

レーザー加工機を起動後、前回と同じデータを加工する場合、CypCut には、前回のデータが残っており、データ の編集、操作は必要ありません。また、加工設定も行うことなく、すぐに加工を開始できます。 これは、レーザー加工機の起動・終了とは関わりなく、加工後に新しい加工素材を使い、同じ加工データで加工 する場合にも当てはまります。

以下の手順で加工を行います。

## ① 加工素材の据え置く

正面扉を開け、ワークエリアに加工素材を置いてください。

まず、正面扉を開けます。





加工素材をワークエリアに置きます。





加工素材が傾かないように置いてください。傾いていても加工自体には問題ありませんが、加工データのサイズ に対して加工素材の余白が少ない場合は、レーザーヘッドが加工素材上から外れてしまう可能性があり危険です。

加工素材が傾いている場合で、余白が少なときは、<u>BCS100 傾き補正</u>や傾き補正により対処することができます。

② 自動校正を行う
 <u>自動校正</u>を行います

## ③ 正面扉を閉める

正面扉が開いている場合は、安全スイッチにより、レーザー照射されず、また、レッドポインタも表示されません。

#### ④ 加工位置を決める

加工素材をセットしたら、どの位置で加工を行うのかを設定します。 加工位置を決める作業は、「<u>原点設定</u>」が「<u>即時原点</u>」に設定されている場合のみ必要です。 即時原点以外の設定の場合は、予め決められた位置から加工が開始するので、<u>次の手順</u>に進んでください。 即時原点の場合は、<u>CypCut の矢印ボタン</u>、または<u>リモコンの矢印ボタン</u>を操作して、レーザーヘッドを<u>データ原</u> <u>点</u>の位置に移動させます。



※ 左図のレーザーヘッドは、原点復帰をした後の、<u>機械</u>
 <u>原点</u>(右奥)にある状態です。

なお、レーザーヘッドを移動し、加工位置を決める際はレットポインタを点灯させると、レーザースポットの位 置がわかりやすくなります。レッドポインタの点灯/消灯は、<u>GypCutの「エーミング」</u>、または<u>リモコンの「Aiming」</u> <u>ボタン</u>を使用します。

#### レッドポインタ OFF

レッドポインタ ON



※ レッドポインタは、レーザーが照射できる状態(正面扉が閉まっている、 レーザーボタン ON)、アクティブ
 ボタン ON)の場合のみ使用できます

移動したレーザーヘッドの位置が適切かどうかを確認するにはテストやパス移動を行い、レーザーヘッドの動作 を確認します。

「テスト」動作は、加エデータの範囲四角形をレーザーヘッドが移動します。<u>CypCut の「テスト」</u>、または<u>リモ</u> <u>コンの「Frame」</u>を操作します。

「パス移動」は、レーザー照射をせず、データ内容に従って、レーザーヘッドだけが移動します。CypCutの「パ ス移動」、または<u>リモコンの「Dry Cut」</u>を操作します。

必要に応じて、加工が終わった後のレーザーヘッドの戻り位置を設定してください。「<u>加工後の戻り位置</u>」で設定 します。

## ⑤ 加工開始

加工を開始します。

加工開始の操作は、<u>CypCut の開始ボタン</u>、または<u>リモコンの「Start」ボタン</u>で行います。

加工開始操作により、加工は即座に開始します。周囲環境に十分な注意を払って行ってください。 危険を感じたら、通常の終了動作ではなく、<u>非常停止</u>操作を行い、レーザー加工機を緊急停止させてください。

加工を途中で終了したい場合は、CypCut の停止ボタン、稼働中タブの停止ボタン、またはリモコンの「Stop」ボ

<u>タン</u>で行います。

途中で終了した場合でも、「<u>停止位置に戻る</u>」(リモコンの「<u>PT LOC</u>」)、「<u>停止位置から再開</u>」を操作すると、終 了した位置から加工を再開できます。

仕上がりの確認のために加工を一時停止させる場合は、CypCut の一時停止ボタン、稼働中タブの一時停止ボタ
 ン、または<u>リモコンの「Pause」ボタン</u>で行います。
 一時停止位置から「後退」、「前進」(リモコンの「Back」、「Foward」)により、レーザーヘッドを移動させて、加工を再開することができます。

加工が終わったら、「加工後」を参照の上、加工物を取り出してください。

## 7-2 保存した加工データを読み込み、加工を行う場合

CypCut のデータファイル形式である、\*. lxd ファイルにはデータ内容だけでなく、加工設定も含まれています。 従って、\*. lxd ファイルを読み込んで加工を行う場合は、加工設定を行う必要は無く、そのまま加工を開始でき ます。

基本的には、「前回の加工終了時と同じ加工を行う」場合と同じです。

以下の手順で加工を行います。

① ファイルを読み込む

「<u>開く</u>」の操作を行い、データファイルを読み込みます。

なお、「<u>開く</u>」によりデータファイルを読み込む場合、1xd 形式以外のファイルも読み込むことができますが、本 手順は、\*. 1xd ファイルのみが対象です。 dxf、ai 等、1xd 形式以外のファイルを読み込む場合は、「<u>DXF ファイル等、外部ソフトウェアで作成したデータ</u>

<u>をインポートして加工する場合</u>」を参照してください。

## 加工素材の据え置く

正面扉を開け、ワークエリアに加工素材を置いてください。

まず、正面扉を開けます。







加工素材をワークエリアに置きます。





加工素材が傾かないように置いてください。傾いていても加工自体には問題ありませんが、加工データのサイズ に対して加工素材の余白が少ない場合は、レーザーヘッドが加工素材上から外れてしまう可能性があり危険です。

加工素材が傾いている場合で、余白が少なときは、<u>BCS100 傾き補正や傾き補正</u>により対処することができます。

## ③ 自動校正を行う

<u>自動校正</u>を行います

## ④ 正面扉を閉める

正面扉が開いている場合は、安全スイッチにより、レーザー照射されず、また、レッドポインタも表示されません。

#### ⑤ 加工位置を決める

加工素材をセットしたら、どの位置で加工を行うのかを設定します。 加工位置を決める作業は、「<u>原点設定</u>」が「<u>即時原点</u>」に設定されている場合のみ必要です。 即時原点以外の設定の場合は、予め決められた位置から加工が開始するので、<u>次の手順</u>に進んでください。 即時原点の場合は、<u>GypCut の矢印ボタン</u>、または<u>リモコンの矢印ボタン</u>を操作して、レーザーヘッドを<u>データ原</u> <u>点</u>の位置に移動させます。



※ 左図のレーザーヘッドは、原点復帰をした後の、<u>機械</u>
 <u>原点</u>(右奥)にある状態です。

なお、レーザーヘッドを移動し、加工位置を決める際はレットポインタを点灯させると、レーザースポットの位置がわかりやすくなります。レッドポインタの点灯/消灯は、CypCutの「エーミング」、または<u>リモコンの「Aiming」 ボタン</u>を使用します。

レッドポインタ OFF

レッドポインタ ON





※ レッドポインタは、レーザーが照射できる状態(正面扉が閉まっている、 <u>レーザーボタン ON</u>)、<u>アクティブ</u>
 <u>ボタン</u> ON)の場合のみ使用できます

移動したレーザーヘッドの位置が適切かどうかを確認するにはテストやパス移動を行い、レーザーヘッドの動作 を確認します。

「テスト」動作は、加エデータの範囲四角形をレーザーヘッドが移動します。<u>CypCut の「テスト」</u>、または<u>リモ</u> <u>コンの「Frame」</u>を操作します。

「パス移動」は、レーザー照射をせず、データ内容に従って、レーザーヘッドだけが移動します。CypCutの「パ <u>ス移動」</u>、または<u>リモコンの「Dry Cut」</u>を操作します。

必要に応じて、加工が終わった後のレーザーヘッドの戻り位置を設定してください。「<u>加工後の戻り位置</u>」で設定 します。

## ⑥ 加工開始

加工を開始します。

加工開始の操作は、<u>CypCut の開始ボタン</u>、または<u>リモコンの「Start」ボタン</u>で行います。

加工開始操作により、加工は即座に開始します。周囲環境に十分な注意を払って行ってください。 危険を感じたら、通常の終了動作ではなく、<u>非常停止</u>操作を行い、レーザー加工機を緊急停止させてください。

加工を途中で終了したい場合は、<u>CypCut の停止ボタン</u>、<u>稼働中タブの停止ボタン</u>、または<u>リモコンの「Stop」ボ</u> <u>タン</u>で行います。

途中で終了した場合でも、「<u>停止位置に戻る</u>」(リモコンの「<u>PT LOC</u>」)、「<u>停止位置から再開</u>」を操作すると、終 了した位置から加工を再開できます。

仕上がりの確認のために加工を一時停止させる場合は、CypCut の一時停止ボタン、稼働中タブの一時停止ボタン、またはリモコンの「Pause」ボタンで行います。
 一時停止位置から「後退」、「前進」(リモコンの「Back」、「Foward」)により、レーザーヘッドを移動させて、加工を再開することができます。

加工が終わったら、「加工後」を参照の上、加工物を取り出してください。

#### 7-3 DXF ファイル等、外部ソフトウェアで作成したデータをインポートして加工する場合

dxf、ai ファイル形式等、CypCut のデータファイル形式である、\*. lxd ファイル以外のデータファイルには、加 工設定が含まれていません。また、加工には不要なデータが含まれている場合があります。 従って、加工を行うには、デザインデータの編集や加工設定を行う必要があります。

以下の手順で加工を行います。

※ 加工を行ったことがない加工素材を初めて使用する場合は、その素材に適合した加工設定を求める必要があります。「加工設定」を参照して、加工設定を確認してください。

## ① ファイルを読み込む

「<u>開く</u>」または「<u>インポート</u>」の操作を行い、データファイルを読み込みます。

#### ② データの不要部分の削除

データ内容によっては、寸法線、中心線などの補助線や、コメント、トンボ、ハッチング線など、加工を行わな い部分がデータとして読み込まれる場合があります。

これらの不要なデータは、外部ソフトウェアで予め除去し、加工を行う部分だけのデータとして作成し、CypCut で読むことが望ましいのですが、状況によっては、CypCut でデータ編集を行う必要がある場合も考えられます。 そのような場合は、CypCut を使用して編集を行い、適切な加工データに変更します。

CypCut でデータの不要部分を加工しないようにするには、<u>データから不要部分を除去する方法</u>と、<u>データに不要</u> 部分を残したまま加工しないようにする方法の2つがあります。

例)加工データだけでなく、製図用紙のレイアウトやコメントなどがデータに含まれているデータ



## A. 不要部分を削除する場合

不要部分を削除するには、不要な<u>オブジェクト</u>を選択して、削除します。

オブジェクトを選択状態にする操作は「<u>オブジェクトの選択</u>」「<u>マウスドラッグによるオブジェクトの選択</u>」を参 照してください。

選択したオブジェクトを削除する操作は、複数あります。

- ・<u>右クリックメニュー</u>の<u>削除</u>
- ・「<u>ホーム</u>」タブの「<u>選択</u>」-「<u>削除</u>」
- ・<u>キーボードの「del」キー押下</u>
- ・「<u>表示</u>」タブの「<u>選択</u>」-「削除」
- ・「<u>表示</u>」タブの「<u>編集</u>」-「<u>削除</u>」
- ※ 上記のすべての捜査の結果は同一です。作業しやすい方法で行ってください。



## B. 不要部分をデータに残したまま、加工を行わないようにする場合

データの不要なデータを削除せずに、加工を行なわないようにするには、加工する部分と加工しない部分を<u>レイ</u> <u>ヤー</u>分けします。

不要な部分をレイヤーで切り分けて加工しないようにする場合、2種類の方法があります。

## 1. 背景レイヤー化

不要な部分を「<u>背景レイヤー</u>」に設定します。「背景レイヤー」に設定されたオブジェクトは加工されません。



## 2. 「加工しない」にチェック入れる

加工する部分と不要な部分をレイヤー分けし、加工しないレイヤーの<u>レイヤー設定</u>の「<u>加工しない</u>」にチェック を入れます。

例) 加工するオブジェクトを緑色レイヤー、加工しないオブジェクトをピンク色レイヤーに分けた場合



ピンク色レイヤーのレイヤー設定で「<u>加工しない</u>」にチェックします。



# 「加工しない」にチェックを入れる

#### ③ データの編集

外部ソフトウェアで作成されたデータは、必ずしもレーザー加工を行う上において、適切なものであるとは限り ません。適切なデータであるかどうかの確認、そして、必要に応じて編集を行う必要があります。

#### 必須項目

適切なデータかどうかを確認する必須項目は以下の2点が上げられます。

- ・線が重複していないこと
- ・線が分断していないこと

#### 線の重複

ー見、画面上では1本の線に見えても、実は複数の同一線が重なっている場合があります。重複線のために、同 ー軌跡を複数回重ねて切断加工するということは、無駄な加工を行うということばかりでなく、加工素材がレー ザーヘッドの下に存在しないため、故障・事故の原因となり得る、忌避しなければならないことです。

条件がありますが、通常の重複線は「<u>重複線の削除</u>」を行うことにより削除できます。ただし、データ内容によっては、削除できない場合があります。原則的には、重複線の存在の可能性がある場合は、すべてのオブジェクトについて確認が必要になります。

#### 線の分断

たとえば、外部ソフトウェアにおいて、四角形のオブジェクトを作成した場合、それが CypCut で読み込んだと きに、四角形ではなく、4本の直線として扱われる場合があります。 その場合、4本の直線は「クローズしていないオブジェクト」となり、本来の四角形ならば「外型」または「内 型」になるものが、ただの切断線になってしまい、適切な加工ができなくなります。

線が分断された場合は、「<u>線の結合</u>」を行い、適切なデータに修正してください。

## その他

必要に応じて、データの最適化を行ってください。 最適化は、「<u>最適化</u>」で行うことができます。

また、以下のような機能を使用して、適切な加工ができるようにデータ編集を行ってください。

- ・補償 : 切断や抜きの際の加工公差を調整するために、加工データに対してオフセットを設定します
- ・<u>ジョイント</u>: 切断パーツが脱落するのを防止するために、断面の複数箇所に切断しない接点を設けます。
- ・<u>ブリッジ</u>: ふたつのオブジェクト間に連結線を入れ、結合させます。

④ リード線の付加

加工素材、内容により、必要に応じて、<u>リード線</u>を付加してください。 リード線を付加する必要がある明確な基準はありませんが、ある程度の板厚では必要になります。 逆に、「リード線の付加は原則行い、板厚が薄くリード線の必要性がないものは省く」という考え方を基本として 設定してください。

レイヤーの加工設定で穴開けを行う場合は、リード線は必須です。

また、リード線を付加する場合は、<u>オブジェクトの外型、内型</u>に注意してください。 次の手順の<u>並び替え</u>とも関連しますが、データ内容によって、「<u>外型</u>」、「<u>内型</u>」のオブジェクト毎に確認し、設定 し直す必要がある場合があります。

データ内容によって、リード線の位置を変更を行った方が、加工品質が向上する場合があります

#### ⑤ 並び替え

必要に応じて、各オブジェクトの加工順序の<u>並び替え</u>、<u>移動</u>を行います。 各オブジェクトの加工順序は、「<u>加工順序の確認</u>」や「<u>シミュレーション</u>」で行えます。

⑥ その他のデータ編集

必要に応じて、下記のデータ編集を行ってください。

・反転・反時計回り・時計回り

密着・隙間・重なり

#### ⑦ 原点位置

必要に応じて、<u>原点位置</u>の設定を行います。

⑧ レイヤー・加工設定

必要に応じて、各オブジェクトの加工設定毎に<u>レイヤー</u>を設定します。

レイヤーの加工設定を変更する場合は、加工設定の<u>読み込み</u>を行って設定内容を変更するか、<u>レイヤー設定タブ</u>の設定値を変更します。

※ 加工を行ったことがない加工素材を初めて使用する場合は、その素材に適合した加工設定を求める必要があります。「加工設定」を参照して、加工設定を確認してください。

## ⑨ 配列化

必要に応じて、<u>配列</u>化を行います。

配列化した加工データは、データ内容、加工内容によって、「<u>スキャン</u>」や「<u>エッジ結合</u>」を適用すると、加工時 間が短縮される場合があります。

## 10 データ保存

加工データが完成したら、「<u>保存</u>」または「<u>名前を付けて保存</u>」を行って、データを保存します。 もちろん、加工データの編集過程で保存もできます。

## ⑪ 加工素材の据え置く

正面扉を開け、ワークエリアに加工素材を置いてください。

まず、正面扉を開けます。





加工素材をワークエリアに置きます。





加工素材が傾かないように置いてください。傾いていても加工自体には問題ありませんが、加工データのサイズ に対して加工素材の余白が少ない場合は、レーザーヘッドが加工素材上から外れてしまう可能性があり危険です。

加工素材が傾いている場合で、余白が少なときは、<u>BCS100 傾き補正</u>や<u>傾き補正</u>により対処することができます。

## 12 自動校正を行う

<u>自動校正</u>を行います。

## 正面扉を閉める

正面扉が開いている場合は、安全スイッチにより、レーザー照射されず、また、レッドポインタも表示されません。

## ⑭ 加工位置を決める

加工素材をセットしたら、どの位置で加工を行うのかを設定します。 加工位置を決める作業は、「<u>原点設定</u>」が「<u>即時原点</u>」に設定されている場合のみ必要です。 即時原点以外の設定の場合は、予め決められた位置から加工が開始するので、<u>次の手順</u>に進んでください。 即時原点の場合は、<u>CypCut の矢印ボタン</u>、または<u>リモコンの矢印ボタン</u>を操作して、レーザーヘッドを<u>データ原</u> <u>点</u>の位置に移動させます。



※ 左図のレーザーヘッドは、原点復帰をした後の、<u>機械</u>
 <u>原点</u>(右奥)にある状態です。

なお、レーザーヘッドを移動し、加工位置を決める際はレットポインタを点灯させると、レーザースポットの位置がわかりやすくなります。レッドポインタの点灯/消灯は、CypCutの「エーミング」、または<u>リモコンの「Aiming」 ボタン</u>を使用します。

レッドポインタ OFF

レッドポインタ ON





※ レッドポインタは、レーザーが照射できる状態(正面扉が閉まっている、 <u>レーザーボタン ON</u>)、<u>アクティブ</u>
 <u>ボタン</u> ON)の場合のみ使用できます

移動したレーザーヘッドの位置が適切かどうかを確認するにはテストやパス移動を行い、レーザーヘッドの動作 を確認します。

「テスト」動作は、加エデータの範囲四角形をレーザーヘッドが移動します。<u>CypCut の「テスト」</u>、または<u>リモ</u> <u>コンの「Frame」</u>を操作します。

「パス移動」は、レーザー照射をせず、データ内容に従って、レーザーヘッドだけが移動します。CypCutの「パ <u>ス移動」</u>、または<u>リモコンの「Dry Cut」</u>を操作します。

必要に応じて、加工が終わった後のレーザーヘッドの戻り位置を設定してください。「<u>加工後の戻り位置</u>」で設定 します。

## 15 加工開始

加工を開始します。

加工開始の操作は、<u>CypCut の開始ボタン</u>、または<u>リモコンの「Start」ボタン</u>で行います。

加工開始操作により、加工は即座に開始します。周囲環境に十分な注意を払って行ってください。 危険を感じたら、通常の終了動作ではなく、<u>非常停止</u>操作を行い、レーザー加工機を緊急停止させてください。

加工を途中で終了したい場合は、<u>CypCut の停止ボタン</u>、<u>稼働中タブの停止ボタン</u>、または<u>リモコンの「Stop」ボ</u> <u>タン</u>で行います。

途中で終了した場合でも、「<u>停止位置に戻る</u>」(リモコンの「<u>PT LOC</u>」)、「<u>停止位置から再開</u>」を操作すると、終 了した位置から加工を再開できます。

仕上がりの確認のために加工を一時停止させる場合は、CypCut の一時停止ボタン、稼働中タブの一時停止ボタン、またはリモコンの「Pause」ボタンで行います。
 一時停止位置から「後退」、「前進」(リモコンの「Back」、「Foward」)により、レーザーヘッドを移動させて、加工を再開することができます。

加工が終わったら、「加工後」を参照の上、加工物を取り出してください。

7-4 CypCut でデータを作成し、加工する場合

CypCut を使用して加工データを作成し加工を行います

以下の手順で加工を行います。

※ 加工を行ったことがない加工素材を初めて使用する場合は、その素材に適合した加工設定を求める必要があります。「加工設定」を参照して、加工設定を確認してください。

① デザインデータの作成

CypCut でオブジェクトを作成し、デザインデータを作成します。 <u>デザイン画面の操作</u>を行い、オブジェクトの追加・編集により加工デザインを完成させます。

## オブジェクトの追加

デザインデータにオブジェクトを追加するには、「<u>描画</u>」リボン、または「<u>ツールバー</u>」を使用します。

#### 描画リボン

<u>直線、四角形、円形、図形、点、文字列</u>

ツールバー

<u>点、直線、連続線、円形、円形・円弧・楕円、四角形、四角形・角丸四角形・多角形・星形、文字列</u>

オブジェクトのサイズ設定

オブジェクトのサイズを変更するには、「<u>拡大・縮小」</u>、または<u>変形一拡大・縮小</u>で行います。

## オブジェクトの編集

追加したオブジェクトは、必要に応じて、以下の操作により編集を行います。

## デザイン画面操作

- ・<u>右クリックメニュー</u>:表示切り替え
- ・「<u>ホーム</u>」リボン : <u>表示</u>、<u>距離測定</u>
- ・「<u>表示</u>」リボンのすべて

## ・<u>ツールバー</u> : <u>表示位置の移動</u>、<u>画面表示の変更</u>

## オブジェクトの選択

- ・デザイン画面の主な操作 : <u>オブジェクトの選択、マウスドラッグによるオブジェクトの選択</u>
- ・「<u>ホーム</u>」リボン : <u>選択</u>
- ・「<u>表示</u>」リボン : <u>選択</u>

## オブジェクトの編集操作

- ・<u>右クリックメニュー</u>
- ・「<u>ホーム</u>」リボン : <u>切り取り、コピー、オフセットコピー、貼り付け、削除</u>
- ・「<u>表示</u>」リボン : <u>選択</u>、<u>編集</u>

## オブジェクトの移動・整列

- ・「<u>ホーム</u>」リボン : <u>移動</u>、<u>整列</u>
- ・「<u>描画</u>」リボン : <u>整列</u>
- ・<u>ツールバー</u> : <u>中央に整列</u>

## オブジェクトの変形

- ・「<u>ホーム</u>」リボン : <u>変形、角穴、角丸、パスの切断、線の結合</u>
- ・「<u>描画</u>」リボン : <u>パスの切断</u>、<u>線の結合</u>
- ・「<u>表示</u>」リボン : <u>ノードの編集</u>
- ・<u>ツールバー</u> :<u>ノードの編集、オブジェクトを分解</u>、<u>角丸</u>

#### その他

必要に応じて、データの最適化を行ってください。 最適化は、「<u>最適化</u>」で行うことができます。

また、以下のような機能を使用して、適切な加工ができるようにデータ編集を行ってください。

・ 補償 : 切断や抜きの際の加工公差を調整するために、加工データに対してオフセットを設定します

- ・<u>ジョイント</u>: 切断パーツが脱落するのを防止するために、断面の複数箇所に切断しない接点を設けます。
- ・<u>ブリッジ</u>: ふたつのオブジェクト間に連結線を入れ、結合させます。

#### ② リード線の付加

加工素材、内容により、必要に応じて、<u>リード線</u>を付加してください。 リード線を付加する必要がある明確な基準はありませんが、ある程度の板厚では必要になります。 逆に、「リード線の付加は原則行い、板厚が薄くリード線の必要性がないものは省く」という考え方を基本として 設定してください。

レイヤーの穴開けを行う場合は、リード線は必須です。

また、リード線を付加する場合は、<u>オブジェクトの外型、内型</u>に注意してください。 次の手順の<u>並び替え</u>とも関連しますが、データ内容によって、「<u>外型</u>」、「<u>内型</u>」のオブジェクト毎に確認し、設定 し直す必要がある場合があります。

データ内容によって、リード線の位置を変更した方が、加工品質が向上する場合があります

#### ③ 並び替え

必要に応じて、各オブジェクトの加工順序の<u>並び替え</u>、<u>移動</u>を行います。 各オブジェクトの加工順序は、「<u>加工順序の確認</u>」や「<u>シミュレーション</u>」で行えます。

④ その他のデータ編集

必要に応じて、下記のデータ編集を行ってください。

・反転・反時計回り・時計回り

密着・隙間・重なり

⑤ 原点位置

必要に応じて、<u>原点位置</u>の設定を行います。

⑥ レイヤー・加工設定

必要に応じて、各オブジェクトの加工設定毎に<u>レイヤー</u>を設定します。 レイヤーの加工設定を変更する場合は、加工設定の<u>読み込み</u>を行って設定内容を変更するか、<u>レイヤー設定タブ</u> の設定値を変更します。 ※ 加工を行ったことがない加工素材を初めて使用する場合は、その素材に適合した加工設定を求める必要があります。「加工設定」を参照して、加工設定を確認してください。

## ⑦ 配列化

必要に応じて、<u>配列</u>化を行います。

配列化した加工データは、データ内容、加工内容によって、「<u>スキャン</u>」や「<u>エッジ結合</u>」を適用すると、加工時 間が短縮される場合があります。

## ⑧ データ保存

加工データが完成したら、「<u>保存</u>」または「<u>名前を付けて保存</u>」を行って、データを保存します。 もちろん、加工データの作成過程でも随時保存できます。

## ⑨ 加工素材の据え置く

正面扉を開け、ワークエリアに加工素材を置いてください。

## まず、正面扉を開けます。





加工素材をワークエリアに置きます。





加工素材が傾かないように置いてください。傾いていても加工自体には問題ありませんが、加工データのサイズ に対して加工素材の余白が少ない場合は、レーザーヘッドが加工素材上から外れてしまう可能性があり危険です。

加工素材が傾いている場合で、余白が少なときは、<u>BCS100 傾き補正</u>や<u>傾き補正</u>により対処することができます。

## ⑩ 自動校正を行う

<u>自動校正</u>を行います。

## ① 正面扉を閉める

正面扉が開いている場合は、安全スイッチにより、レーザー照射されず、また、レッドポインタも表示されません。

## 12 加工位置を決める

加工素材をセットしたら、どの位置で加工を行うのかを設定します。 加工位置を決める作業は、「<u>原点設定</u>」が「<u>即時原点</u>」に設定されている場合のみ必要です。 即時原点以外の設定の場合は、予め決められた位置から加工が開始するので、<u>次の手順</u>に進んでください。 即時原点の場合は、<u>CypCut の矢印ボタン</u>、または<u>リモコンの矢印ボタン</u>を操作して、レーザーヘッドを<u>データ原</u> 点の位置に移動させます。



※ 左図のレーザーヘッドは、原点復帰をした後の、<u>機械</u>
 <u>原点</u>(右奥)にある状態です。

なお、レーザーヘッドを移動し、加工位置を決める際はレットポインタを点灯させると、レーザースポットの 位置がわかりやすくなります。レッドポインタの点灯/消灯は、<u>CypCut の「エーミング」</u>、または<u>リモコンの</u> <u>「Aiming」ボタン</u>を使用します。

レッドポインタ OFF

レッドポインタ ON



※ レッドポインタは、レーザーが照射できる状態(正面扉が閉まっている、 レーザーボタン ON)、アクティブ
 ボタン ON)の場合のみ使用できます

移動したレーザーヘッドの位置が適切かどうかを確認するにはテストやパス移動を行い、レーザーヘッドの動作 を確認します。

「テスト」動作は、加エデータの範囲四角形をレーザーヘッドが移動します。<u>CypCut の「テスト」</u>、または<u>リモ</u> コンの「Frame」を操作します。

「パス移動」は、レーザー照射をせず、データ内容に従って、レーザーヘッドだけが移動します。CypCutの「パ <u>ス移動」</u>、または<u>リモコンの「Dry Cut」</u>を操作します。 必要に応じて、加工が終わった後のレーザーヘッドの戻り位置を設定してください。「<u>加工後の戻り位置</u>」で設定 します。

13 加工開始

加工を開始します。

加工開始の操作は、CypCutの開始ボタン、または<u>リモコンの「Start」ボタン</u>で行います。

加工開始操作により、加工は即座に開始します。周囲環境に十分な注意を払って行ってください。 危険を感じたら、通常の終了動作ではなく、<u>非常停止</u>操作を行い、レーザー加工機を緊急停止させてください。

加工を途中で終了したい場合は、<u>CypCut の停止ボタン</u>、稼働中タブの停止ボタン、または<u>リモコンの「Stop」ボタン</u>で行います。 途中で終了した場合でも、「<u>停止位置に戻る</u>」(リモコンの「<u>PT LOC</u>」)、「<u>停止位置から再開</u>」を操作すると、終 了した位置から加工を再開できます。

仕上がりの確認のために加工を一時停止させる場合は、<u>CypCut の一時停止ボタン</u>、<u>稼働中タブの一時停止ボタ</u> <u>ン</u>、または<u>リモコンの「Pause」ボタン</u>で行います。

ー時停止位置から「<u>後退」</u>、「<u>前進</u>」(リモコンの「<u>Back」</u>、「<u>Foward</u>」)により、レーザーヘッドを移動させて、加 エを再開することができます。

加工が終わったら、「加工後」を参照の上、加工物を取り出してください。

## 7-5 加工後

加工後は、加工物を集めます。

加工直後は高温になっており、直に手で触れると火傷をする場合があります。十分に冷めるまで待つか、軍手な どを着けて加工物を集めてください。

## 落下パーツの回収

加工素材から外れて落下したパーツは、正面下扉を開け、「落下パーツ引き出し」から回収します。



正面下扉を開けるには、左右のロックを解除します。



正面から向かって左側のロックは、手前に引き、反時計回転方向にひねります。







右側のロックは、時計回転方向にひねります。



左右のロックを解除すると、正面下扉が開きます。



「落下パーツ引き出し」は正面下扉を開いた、正面にあります、取っ手を持って引き出すと、中に落下パーツ があります。





※ パーツの形状によっては、落下途中で引っかかっていて、「落下パーツ引き出し」まで落ちてきていない場合 がありますので注意してください。その場合は棒状のものを切断テーブル間から挿し入れて、落としてください。

※ 切断後、あまり時間が経過していないパーツは高温です。また、加工状況やパーツの形状によっては、鋭利 な部分がある場合があります。取り出すときは軍手などを着けて行ってください。
### 落下しないバーツの回収

条件によって、切断されたパーツは落下せずにワークテーブル上に残ります。

・問題なく外れる場合は、手で拾い集めてください。下に落として、「落下パーツ引き出し」から回収することもできます。

なお、高温になっている場合があるので、必ず軍手等を着けてください。

入り組んだ形状のパーツは、切断面がかみ合っているために外れず、回収が困難な場合があります。その場合は、 加工部を軽くたたいて振動を与え、少し浮かせてから、ラジオペンチなどでつかんで取り出してください。



浮き上がります。



## ラジオペンチなどで挟んで持ち上げます。



## 加工を継続する

加工後、同じ加工を続ける場合は、「前回の加工終了時と同じ加工を行う場合」の操作となります。

加工後、レーザーヘッドの位置を移動させる場合は、CypCut で<u>レーザーヘッドの移動</u>を行うか、リモコンの<u>矢印</u> <u>ボタン</u>を使用します。

# 第8章 加工設定

加工設定の方法を説明します。

金属の切断加工は、ただ切断できればいい、というわけではなく、滑らかな断面を実現する必要があり、やみく もにパワーを上げたり、加工速度を落としたりしても適切な加工はできません。 基本的には、下記のパラメータのバランスによって、適切な加工が実現されます。

レイヤー設定(加工設定)

・<u>アシスト ガス</u>

・<u>焦点距離</u>

基本的には、できるだけ加工時間の短くするために、加工速度を速く設定できるように各パラメータを調整しま す。

しかしながら、加工速度を速くした分、レーザー出力を上げるという単純な話ではなく、要求される加工品質を 得るために、狭い範囲内で各パラメータを変動させながら試行を繰り返し、設定値を求めることになります。

※ 適切な加工設定を求める作業は、加工素材の板厚が厚くなるほど(加工速度が遅くなるほど)困難になります。

#### 8-1 加工設定の目標

加工設定の目標は、適切な加工結果を得られることにあります。

切断後、切断面を研磨する場合は、ただ切断できればよいので、スピードを速くして、できるだけ加工時間が短 くなるようにすればいいのですが、研磨を行わない場合は、要求加工品質に応じて、できるだけ切断面が滑らか (ドロスフリー)になるように微妙な設定出しが必要になります。

ある加工素材に対して。一度設定出しを行えば、基本的にその後は同じ設定で加工できます。従って、新たな加 工素材に加工を行う際には、必ず設定出しが必要になります。

加工設定を行う際には、以下の条件を目標にします。

#### ① 確実に切断できること

加工の対処となる数ミリ厚程度の金属板はわずかに凹凸があったり、たわんでいたりします。また錆びている場合があり、加工素材の表面の状態は均一とはいえません。また、加工中、レーザーヘッドは加減速を繰り返すため、レーザースポットが均一であるわけではありません。 どのような状況でも確実に切断ができる設定を求めます。

### ① 爆ぜないこと、そして穴開けが確実にできること

理想的には、レーザー照射を行った時、瞬時にレーザーが加工素材を貫通し、穴が開くのが理想です。しかし板 厚が大きい場合、貫通するまでに時間がかかるようになります。

貫通するまでに時間がかかる場合、条件によってはレーザー照射位置で加工素材が爆ぜて周囲に飛び散り、加工 素材のレーザースポット付近に爆ぜた焦げ跡、傷跡(放射状、または、1本の線)、あるいは大きな穴が残ります。 また貫通のためのパワーが足りない、または時間が足りないために、穴が貫通しなかった場合は切断ができず、 けがき線や深い溝を加工することになります。

毎回爆ぜるわけでなく、たまに爆ぜる、という場合や、たまに貫通しない、という場合もあります。 爆ぜないよう、確実に貫通する設定を求めます。これは、「確実に切断できること」の前提条件でもあります。





## ③ ドロスフリー

レーザーによる金属切断加工の最大のメリットがドロスフリーです。レーザー加工を行えば、無条件にドロス(ス ラッグ)を抑え、滑らかな切断面を得ることができるというわけではなく、適切な設定出しが必要になります。 ドロスフリーを実現するには、各設定条件のバランスをとり、最適な加工設定値を見つけ出す必要があります。

※ ドロス(スラッグ)とは、切断時に、切断面の下部に付着する溶解した金属のことを言います。





レーザーユニットの出力や光学系のコンディションによって、ドロスフリーで切断可能な板厚は変化します。 どの程度の板厚までドロスフリーにできるのか判断するには以下を参考にしてください。

・加工設定にある程度範囲を持ってドロスフリーにできるのは、ステンレスの場合、おおよそ 300W 当たり 1mm です。1000W の場合は、3mm 強の板厚になります。

・300W 当たり 1.2mm よりも厚くなると、ドロスフリーにならない可能性が高いです。

 ・ギリギリまで厚くしていくと、焦点距離の設定がわずかに変化しただけでドロスの有無が変わるような狭い設 定範囲となります。

## 8-2 加工設定の設定箇所

加工設定は、以下の部分で行い、それらの設定のバランスで加工結果が決まります。

### 8-2-1 レイヤー設定(加工設定)

レイヤー設定(加工設定)は、レイヤー毎に「<u>レイヤー設定</u>」ダイアログの「<u>レイヤー設定タブ</u>」で行います。

全体設定	H7-1										
加工索材: sus		~ 厚さ	5.0mm	¥ .	パルタイ:	7: 3.0s		~ 2	ŝ 🗐 👘		
ロショート移動	穴開前処理]	保護シートコ	冷却レイヤ	- <b>□</b> #	数回加工	0 ~	コガス噴身	を維持する	口加工しな	(	ーし、標準
切断 穴間け											
加工速度	6 ~	m/min	□遥い	/-K	長さ:		4 ~ mm	速度:	0.4	∽ m/min	
上昇の高さ	15 ~	mm	□遇∀	亭止	長さ: [		0 ~ mm	速度:	0.12	∽ m/min	
高さ	0.5 ~	mm									東カカーブ編
ガス種	空索 ~			出力計	腔 山自	動周囲	95/10FE [] %	包对值费时			
压力	0.07 ~	MPa	100								
ビーカロナ	100 ~	%	80								
C SLDS	1,000 ~	w									
デューティ比	100 ~	%	60								
周门使装改	5000 ~	Hz									
ビーム径	0 ~	х	40								
焦点距離	0 ~	mm	20								
遅延時間	200 ~	ms									Speed(%)
レーザーOFF遅	ž 0~	ms	•	10	20	30	40	50 6	50 70	80	90 100
HOP-VI Ser											
f=-1.75	11505										
p=2.5mpa											
				_		_					
											<ul> <li>OK(Q)</li> </ul>

加工目標を達成するために、以下の項目を設定します。

## 加工速度

「<u>加工速度</u>」は、切断加工中のレーザーヘッドの移動速度を設定します。 設定値を大きく(速く)すると、加工時間は短くなりますが、切断厚が薄くなります。 逆に小さく(遅く)すると、加工時間は長くなりますが、厚い加工素材を切断できます。

#### 設定例 : IPG 社製 1000W レーザー発振器 搭載機の目安値

ステンレス	1.0mm 厚	10~15 [m/min]
	2.0mm 厚	4∼5.5 [m/min]
	3.0mm 厚	2.0~2.4 [m/min]
炭素鋼	1.0mm 厚	7~9 [m/min]
	3.0mm 厚	2.5 ~ 3 [m/min]
	5.0mm 厚	1.5 ~ 1.8 [m/min]

## ※ <u>設定基準値</u>を参照してください。上記値を初期値として、設定を進めてください。

### 高さ

「<u>高さ</u>」は、切断加工時の加工素材表面とノズル先端の間隔です。

ガス圧、焦点距離の設定と、相互に影響し合います。それらの設定のバランスにより、ドロスの発生量や切断厚 が変化します。

ほぼ全体の設定が決まった状態で、高さ(切断)の設定値を若干変化させると、仕上がりがよりよくなる場合があ ります。

設定例: IPG 社製 1000W レーザー発振器 搭載機の目安値 ステンレス 0.6 [mm] 炭素鋼 1.0 [mm]

※ 設定は0.1単位で行ってください。

※ 最低値は 0.3 です。 0.3 [mm] 以下には設定しないでください。

※ 上記値は加工設定を行うための目安値です。上記値を初期値として、設定を進めてください。上記値と異 なった設定値が適切な場合もあります。

※ ステンレスと炭素鋼とで設定値が異なるのは、ガス種が異なるためです。たとえば、酸素を使用してステンレスを加工する場合は、上記値の炭素鋼の設定値が基準となります。

※ 設定基準値を参照してください。上記値を初期値として、設定を進めてください。

#### ガス種

「<u>ガス種</u>」は、噴射ガスの種類を選択します。 通常、鉄鋼の場合は「酸素」、それ以外の板材は「窒素」にします。

#### 圧力

「<u>圧力</u>」、噴射ガスが酸素の場合のガス圧を設定します。窒素の場合は、設定は無視され、ボンベのバルブの出 カ圧になります。

ガス種が酸素の場合、設定値は必ず1.0[MPa]以下にしてください。それ以上の設定にした場合、ボンベの出力 圧が高いと、パーツが破損する場合があります。

### ピーク出力

「<u>ピーク出力</u>」は、レーザー出力値を設定します。加工速度との兼ね合いで、切断の可否が決まります。 基本的には、レーザーユニットの定格出力が2000[W]以下の場合は、100[%]の設定で固定です。2000[W]を超える 出力が大きな発振器を搭載したレーザー加工機で薄い加工素材を加工するときに、出力を制限するために使用し ます。

#### デューティ比

「デューティ比」は、レーザー発振器のデューティ比を設定します。

基本的に、レーザーユニットの定格出力が2000[W]以下の場合は、100[%]の設定で固定です。2000[W]を超える出 力が大きな発振器を搭載したレーザー加工機で、薄い加工素材を加工するときに、出力を制限するために使用し ます。

#### 周波数

「<u>周波数</u>」は、加工時のレーザー照射周波数を設定します。

基本的には、レーザーユニットの定格出力が2000[W]以下の場合は、5000[Hz]の設定で固定です。

#### 遅延時間

「<u>遅延時間</u>」は穴開けを行わない場合の、オブジェクトの加工開始時の連続照射時間を設定します。

「<u>穴開け</u>」を行わない場合は、板厚が薄い素材の場合なので、連続照射してみて、レーザー光が貫通する時間を 設定します。

ー般的には 100~400[ms]程度の範囲です。範囲内の設定で貫通せず爆ぜる場合は、穴開けを設定してください。

#### 穴開け回数

<u>穴開け回数</u>はオブジェクトの開始時に穴開け加工の有無または回数を設定します。
加工素材の厚みが薄いものはなし、厚くなるにつれて回数を増やします。

例として、IPG 社製 1000W レーザーユニット搭載機で鉄鋼を加工する場合は目安値としては、板厚が 2mm 以下の 場合がなし、2mm よりも厚い場合は1回です。

基本的には、穴開け回数が多いほど加工時間が長くなります。そのため、無しか1回かの設定に迷う場合は、ま ず無しでやってみて、穴が開かない、あるいは穴開け跡が問題になる場合、1回で行ってください。

#### 下降時間

「<u>下降時間</u>」にチェックを入れた場合、加工素材から離れた位置で開始し、下降しながら穴開けを行います。従って、チェックを入れない場合と比較して、穴開け時の爆ぜを低減させます。

まず、チェックを入れずに、「<u>高さ</u>」や「<u>穴開け時間</u>」などで穴開け時の設定を行います。どうしても爆ぜてしま う場合は、チェックを入れて設定出しを行います。

チェックを入れた時、高さの設定が切断の高さの設定よりも小さい場合は、レーザーヘッドは下降ではなく、上 昇することになりますが、そのような設定は行いません。 常に、高さ(穴開け) > 高さ(切断) に設定します。

#### 高さ

「<u>高さ</u>」は、穴開け時の加工素材表面とノズル先端の間隔です。通常は、切断時の「<u>高さ</u>」の設定値の 5~10 倍 程度の値を設定します。

#### 例

・高さ(切断)が、0.3 のとき、高さ(穴開け)は3 程度
 ・高さ(切断)が、1.0 のとき、高さ(穴開け)は6 程度

<u>焦点位置</u>の設定との兼ね合いで変動しますが、特に細かく設定出しをする必要はありません。 しかし「<u>下降時間</u>」にチェックを入れた場合は、高さ(切断)と高さ(穴開け)の差分の距離を、設定にしたがって 上下する時間が穴開けの照射時間となります。そのため、高さ(穴開け)の設定値を的確に調整する必要がありま す。

#### ピーク出力

「<u>ピーク出力</u>」は、穴開け時の出力を設定します。レーザーの定格出力と加工素材の兼ね合いにより設定値は変化します。設定は 5[%]刻み程度で設定します。

### デューティ比

「<u>デューティ比</u>」は、穴開け時の電流値を設定します。レーザーの定格出力と加工素材の兼ね合いにより設定値 は変化します。設定は5[%]刻み程度で設定します。

## 周波数

「<u>周波数</u>」は、穴開け時の周波数を設定します。切断の「<u>周波数</u>」は 5000[Hz]の設定で固定でしたが、周波数(穴 開け)は、加工結果によって設定を 20~2000 程度の範囲で変更します。

ー般的には、穴開け速度にチェックを入れた場合は小さな値にします。周波数を下げると、爆ぜにくくなります が、穴開けに時間を要します。

使用されるのは、「20」、「50」、「100」、「200」、「500」、「1000」、「2000」の値です(他の値を設定しても問題ありま せん。微調整をしても効果が薄いので、これらの値で確認をすればいいです)。

### 穴開け時間

「<u>穴開け時間</u>」は、穴開け時の時間を設定します。

通常は 200~1000[ms]に設定します(基本は 200)。その時間内では適切な穴開けができない場合は、<u>下降時間</u>に チェックを入れ、時間をかけて下降しながら穴開けをします(穴開け時間にチェックを入れた場合は、200 に設定 します)。

## 8-2-2 アシスト ガス

アシスト ガスは、レーザー照射により発生した蒸発ガスや溶解した金属を取り除いて、ドロスを吹き飛ばす働きがあります。

アシスト ガス無しでレーザー照射のみで加工した場合、レーザー光により金属は溶解しますが、溶解した金属 がその場に留まるため、レーザーヘッド移動によってすぐに固まり、適切な切断はできません。

### ガス圧

適切なガス圧の設定・管理は、加工設定の根本です。

ガス圧が変化した場合、適切な<u>レイヤー設定</u>は変化してしまいます。従って、ガス圧が変化した場合、あるいは 変更した場合は、加工設定や焦点距離合わせを再度やり直す必要があります。

ガス圧は、高圧ボンベの装着したバルブの出力計で確認します。



ガスを噴射させたときの、バルブの出力計を読みます。 ガスを噴射するには、<u>リモコン端末</u>の「<u>Blow</u>」ボタンを押下します。

	ſ		•		
			Pause	Dry Cut	
		Blow	Follow	Shutter	Aiming
Blow ボタン		PT LOC	Back	Foward	Laser
		К1	KZ	13	K4
		Edge Seek	KS	KS	Fn
		СW	1	z †	Frame
		+	Zero	⇒	Fast
		wĊ	Ŧ	z↓	Step

ガス圧が適正値よりも高すぎても低すぎても、加工設定範囲が狭まり、ドロスが発生する要因となります。

基本的には、ガスの消費量を下げ、ランニングコストを下げることを目指します。ただし適正な設定値よりも下 げると、ドロスが除去できない、あるいは、加工速度を低めに設定しなければならないなどの影響が出ます。 また、ガス圧は、すべての加工設定の基準となるため、ガス圧を変更して、再度加工設定をやり直すというのも 手間がかかる作業となります。

### ガス種

原則的に、鉄鋼は酸素(活性ガス)を使用し、それ以外のステンレス、アルミニウムなどは窒素(不活性ガス)を、 ます。

酸素を用いた場合は、レーザーエネルギーと酸化熱の相乗効果により、より高速な加工ができます。対して窒素 を用いた場合は、酸素と比べて低速での加工となり、加工可能な板厚が制限されますが、切断面の酸化・変色が 抑えられます。

炭素鋼は窒素を使用することはありません。

## 噴射ノズル

加工内容によって、適切な噴射ノズルを選択する必要があります。

噴射ノズルはレーザーヘッド照射口に取り付けて使用します。



噴射ノズルの形状



噴射ノズルが装着されていない状態では、レーザー加工機は加工を行えません。

## 噴射ノズルの交換

噴射ノズルは特にロックされているわけではなく、容易に脱着できます。

締める/緩めるは、下図の方向に噴射ノズルを回します。



噴射ノズルを外す場合は、緩める方向に回します。







## 噴射ノズルを取り付ける時は、締める方向に回します。







締め付けは軽く行ってください。

強く締めすぎると、外すときに難航しま す。

## ノズルの種類

噴射ノズルには「溝無し(single nozzle)」と「溝付き(double nozzle)」の2種類があります。また、それぞれ に照射口の径が $\phi$ 1.2、 $\phi$ 1.5、 $\phi$ 2.0、 $\phi$ 2.5、 $\phi$ 3.0等の種類があります。付属するノズル種は、機種、機体の 仕様により異なります。

「溝無し」と「溝付き」は、レーザーヘッドに装着した状態で、外観からは違いを判断できません。レーザーヘ ッドから取り外し、ネジ側(裏面)に溝の有無で確認できます。

溝無し(single nozzle)



溝付き(double nozzle)





「溝無し」は「溝付き」と比較して、噴射圧が強くなります。

照射口径は、レーザーヘッドに装着した状態で、外観からは違いを判断できません。レーザーヘッドから取り外し、裏面の刻印で確認できます。

例)

φ1.5







径が大きくなると、風量が増えますが、風速が遅くなります。加工速度が速い場合(板厚が薄い)ほど、小さい径をします。

## ノズルの使い分け

ノズルの使い分けは、原則的に以下のようにします。

溝無し(single nozzle) : ステンレス用です(別名 ステンレスカットケース)。アルミニウム等、窒素をする場合は、こちらを用います。また、酸素を使用してステンレスを加工する場合も、溝無しを使用する場合があります(加工仕上がりを見て選択する)。

溝あり(double nozzle) : 炭素鋼用です。

噴射口径は、<u>噴射ノズル設定表</u>をもとに使用してください。

#### 8-2-3 焦点距離

焦点距離は、レーザーヘッド内にある焦点レンズの使用により決まり一定ですが、加工の際は、加工素材と焦点 の位置をずらすことにより、加工品質を制御します。焦点距離のズレがない状態(焦点位置が加工素材の表面に ある場合)は、通常、適切な仕上がりを得ることができません。

焦点距離は、<u>高さ</u>の設定値と、本項で説明する焦点距離の設定により決まります。<u>高さ</u>の設定は、焦点距離のみ ならず、アシストガスの噴射状況との兼ね合いがあり、<u>高さ</u>での焦点位置が最適となるわけではありません。し たがって、焦点距離を調整することにより、焦点位置を調整し、適切な加工結果が得られるようにします。金属 を切断する場合、焦点位置が加工素材の表面にあることが最適ではなく、加工素材や、加工設定、アシストガス の状況により、変化します。

レイヤー設定と焦点距離は相互作用があり、それぞれを交互に設定変更を繰り返した場合、適切な設定を得られ るまでに時間がかかる場合があります。

基本的には、レイヤー設定を行い、設定の範囲内で最も適切な設定が得られた後、焦点距離を変化させて、より 品質向上を図ります。

焦点距離を変化させて品質が向上すれば、その焦点位置で、レイヤー設定を調整して、より品質向上を図ること もできます。

#### 調整方法

以下の手順で調整します。

レーザーヘッドをフォロー状態にします。

必ず、レーザーヘッドの下に加工素材があることを確認し、リモコン端末の「<u>Follow</u>」を押下するか、<u>マシン操</u> <u>作部</u>の「<u>フォロー</u>」をクリックします。







フォロー状態にしてレーザーヘッドが下降したら、焦点距離ダイヤルのカバーを開けます



カバーの両サイド軽くつまんで、手前に引くとカバーは開きます。













焦点距離ダイヤルを左右に回すことにより、焦点距離が変化します。 左へ回すと、焦点距離はプラス方向へ変化します。 右へ回すと、焦点距離はマイナス方向へ変化します。



焦点距離の設定値を下げる



焦点距離の設定値を上げる





焦点距離はダイヤルの数値と目盛りの数値で確認します。



目盛りは、表示窓の上部にある指針(白線)の直下に位置する線が値になります。 下図は、焦点距離が0に設定されている場合です。







例

プラス 0.5



プラス 1.0



プラス 2.0





マイナス 0.5



マイナス 1.0



マイナス 2.0

マイナス 4.0



設定値がゼロの時、焦点の位置は噴射ノズルの先端になります。 プラス値に設定すると焦点位置は上昇し、マイナス値は加工します。

#### 8-3 設定出し

加工素材に合わせて、加工設定の設定出しを行う場合は、以下の方法を参考にしてください。

### 8-3-1 データ

設定出しに使用するデータは、最終的には実際に加工を行うデータを使用するのが望ましいですが、デザインに よっては、適切な設定に近づけるのが困難な場合があります(データが大きい、コーナーが多いなど)。 標準的な設定出し用のデータというものはありませんが、以下のデータを使用すると比較的スムーズに設定出し が行えます。

### ① 円形

設定出しにおいて最も適切なのは、円形です。

通常、設定出しを行う際は、まず円形を加工して最適な設定を求め、その後、加工を行うデータに合わせて微調 整を行います。

ー般的にはφ20~φ40 程度の円形を加工し、仕上がりを確認しながら、設定値を詰めていきます。φ40 程度の 円形が、ドロスの状態を判断しやすく適していますが、試行時間の短縮、アシスト ガスや加工素材の節約を目的 として、φ20 程度まで小さくしても可能です。

・円形データは、「<u>内型</u>」に設定してください。

・厚みのある加工素材の場合は<u>リード線</u>を付加してください。基準は、材質、レーザーの定格出力、によって異なりますが、おおよその基準としては、参考設定値の表で、加工速度が100[mm/s]以上の設定で加工できる場合は、リード線無しで加工します。

リード線は、基本的には余分な加工であり、アシスト ガスを消費し、加工時間が長くなるため、要求加工品質の 兼ね合いで決めてください。

例) φ40、リード線 「タイプ: 直線 長さ:10mm 角度: 直角」







設定出しは、加工と確認を繰り返すため、ワークテーブル下に加工物が落ちてしまうと、手間が増大します。 必要に応じて、「<u>ジョイント</u>」を付加したり、あるいは「<u>隙間</u>」を設定して脱落しないようにすると、作業がやり やすくなります。

### ② 実際のデータ

円形データで<u>加工設定の目標</u>がクリアできる設定が決まれば、実際の加工デザインデータを使用して、ドロスフ リーであるかを確認し、必要に応じて加工設定を調整します。 実際の加工デザインデータが大きなサイズの場合は、その一部分だけを抜き出して確認しても問題ありません。。 基本的には、円形ではわからない、直線や、角、小さな曲線があるデータで行います。 円形データは<u>内型</u>のみでしたが、<u>外型</u>の場合も確認できるデータが適切です。

実際のデータで行う設定出しは、既に円形データで適切な設定がでているので、自ずと設定の微調整を行うこと になります。

<u>焦点距離</u>を調整し、主に<u>加工速度</u>、<u>高さ</u>の微調整を行い、<u>ドロスフリー</u>にします。









### 8-3-2 確認方法

設定出しを行う際の加工結果の確認は、目視と切断面の手触りで確認します。

## ① 目視

加工結果を目視で確認します、切断の可否については、すぐに判断できます。切断できてない場合は、設定を変 更します。

### 例)

切断できた場合



切断できない場合



また、設定が適切でなく、ドロスが多く発生している場合は、目視で確認出来ます。

## 例)

ドロスが目視で確認できる場合



ドロスが目視ではわからない場合



### ② 手触り

指で切断面を触り、ざらつきを確認します。目視ではドロスフリーであるように見えても、触っているとざらつ いている場合があります。最終的な判断は手触りで行う必要があります。

ドロスがあると、切断部はざらついています。バリのように尖っている場合もあるので、不用意に触ると怪我を することがあるので注意してください。慎重に軽く触って感触を確認してください。ドロスが多い場合は、触ら なくても目視で確認できます。

対してドロスフリーの場合は、切断面は滑らかなで、触っても引っかかりがありません。

切断した円形データの切断面の手触りを確認します。



抜いた加工素材の方も確認します。



### ③ 加工設定の比較用データ

複数のレイヤーのデータを使用して、仕上がりを比較すると設定出しが早くできる場合があります。 <u>16 種類のレイヤー</u>を使用して(背景レイヤー以外、ファーストレイヤーとラストレイヤーを含む)、それぞれの<u>加</u> <u>工設定</u>を変更し、加工を行えば、それぞれの仕上がりの比較が容易になります。

データ例



※ この方法で比較可能なのは、<u>レイヤーの加工設定</u>のみです。<u>ガス圧</u>や<u>焦点距離</u>は比較できません。

※ 設定値の変化幅が小さいと、結果の差がわかりづらく、設定変更の効果の判断かできない場合があります。 まだ設定が定まっていない状況では、それぞれの比較対象の設定値の変化を大きめにしてください。 逆に最終段階の微調整の場合はレイヤー数を 3~5 程度に減らし、設定幅の変化を小さくして、慎重に確認・比 較してください。

#### ④ 加工設定の比較時の操作

加工設定で、<u>円形データ</u>の「加工-仕上がり比較」を繰り返し行って設定を詰めていく際、レーザーヘッドの移動のたびにレッドポインタで位置決めを行うのは手間がかかります。 設定出しのレーザーヘッドの移動はX方向Y方向とも一定でいいので、1回の操作で移動する距離を設定しておいて、等間隔で加工するようにします。

## 移動距離の設定方法

CypCut のマシン操作部の「<u>距離</u>」で設定します。 設定値は、円形データの直径 + 2mm 程度が適切です。*φ*40 の円形データの場合は、42mm です。

### 移動時の操作方法 (CypCut で操作する場合)

CypCut でレーザーヘッドを移動させる場合は、「<u>高速</u>」と「<u>距離</u>」にチェックを入れ、<u>矢印ボタン</u>をクリックし ます。矢印ボタンを1回クリックすると、矢印の方向に、「距離」で設定した長さだけ移動します。



# 矢印ボタンの1回クリックで定距離移動

## 移動時の操作方法(リモコン端末で操作する場合)

<u>リモコン端末</u>を使用してレーザーヘッドを移動させる場合は、まず、マシン操作部の「<u>高速</u>」にチェックを入れ ておきます。そしてリモコンの「<u>Step</u>」を押しながら、<u>矢印ボタン</u>を押下します。矢印ボタンを1回クリックす ると、矢印の方向に、「<u>距離</u>」で設定した長さだけ移動します。





#### 8-3-3 設定出し作業の流れ

設定作業の手順については、特に規定はありません。

各自の経験やノウハウに基づいて、できるだけ素早く適切な設定を決定することが重要です。基本的に、近い板 厚の加工設定が既にあるならば、それをもとにして設定出しをすれば早く設定が決まる場合が多いです。

白紙の状態から設定出しを行う場合は、以下の手順を参考に行ってください。

#### ① 初期設定

<u>基準設定値</u>を参照して設定(加工設定、ガス種、ガス圧、焦点距離)を行います。設定表には記載されていない厚 みの素材の場合は、近い設定値を使用します。

② データ作成

※ 状況に応じて径のサイズは変更してください。

③ レーザーヘッド移動量の設定

「加工設定の比較時の操作」を参照して、レーザーヘッド移動量を設定します。

④ 加工と仕上がり確認を行う

加工を行い、状況を確認します。

確認ポイントは、下記の4点です

- 1. 加工開始時の穴開けで、貫通させられるかどうか
- 2. 加工開始時の穴開けで、爆ぜないかどうか
- 3. 切断できたかどうか
- 4. ドロスの発生具合

結果に問題がある場合は、加工設定を調整します。「<u>設定出し時の設定変更</u>」を参考に、設定を変更してくださ い。

設定の修正後、レーザーヘッドを移動させ、再加工を行い、加工と仕上がりを確認します。

「加工」ー「確認」ー「設定変更」のサイクルを、適切な加工結果が得られるまで繰り返します。

## ⑤ 他のデータでの確認

円形データで適切に加工設定に達したら、実際のデータで加工を行い、仕上がりを確認します。

ドロスが発生するなど、適切な加工結果が得られない場合は、「<u>加工と仕上がり確認を行う</u>」と同様に、「加工」 - 「確認」- 「設定変更」のサイクルを、適切な加工結果が得られるまで繰り返します。
#### 8-4 設定出し時の設定変更

設定出しのために加工を行い、状況を確認した結果の対処方法を説明します。

#### 確認ポイント

- 1. 加工開始時の穴開けで、貫通させられるかどうか
- 2. 加工開始時の穴開けで、爆ぜないかどうか
- 3. 切断できたかどうか
- 4. ドロスの発生具合

設定出しは、まず1~3の設定を先行します。穴開け時と、切断時の状況の観察、および切断の可否を確認し、正常に穴開けと切断ができるようにします。 ドロスの低減は、穴開け、切断が正常にできるようになった後、調整します。

#### 8-4-1 穴開け

「<u>穴開回数</u>」の設定を「穴開け無」から始め、「1回」、そして「穴開け速度」にチェックを入れる、という具合に、まず、徐々に穴開けの力を強くしていきます。 ただし、板厚が厚い加工素材は、「1回」の設定から開始しても問題ありません。

爆ぜる場合は、力を弱める方向で調整します。

正常に穴開けが出来るようになった場合でも、必要以上の出力、時間は無駄になりますので、できるだけ短時間 で確実に穴開けができるような設定を目指します。

#### 「穴開け無」の設定で貫通しない場合

穴開けで貫通しない場合は、下記の設定を修正します。

- ・<u>遅延時間</u>の設定値を上げます。
- ・<u>高さ</u>の値を下げます。

<sup>・</sup>初期加工設定だった場合は、「<u>穴開け回数</u>」を1回に変更し、穴開け設定を行います。

#### 「1回」の設定で貫通しない場合

1回に設定した場合に、穴開けで貫通しない時は、下記の設定を修正します。

- ・<u>穴開け時間</u>の設定値を上げます。
- ・<u>電流</u>、<u>出力</u>、<u>周波数</u>の設定値を上げます。
- ・<u>高さ</u>の値を下げます。

※ 高さ(穴開け)の値を下げ、電流(穴開け)、出力(穴開け)、周波数(穴開け)の設定を上げていっても貫通しな い厚い素材は、ある段階から爆ぜるようになります。

#### 爆ぜる場合

「1回」の設定の場合は、「2回」に変更します。以下の記述は、「2回」に設定されていることが前提です。

#### 「穴開け速度」にチェックが入っていない場合

- ・<u>高さ</u>の設定値を上げます(距離を離します)。
- ・<u>電流</u>、<u>出力、周波数</u>の設定値を上げます。
- ・下降時間にチェックをいれ、下降しながら穴開けをします。

#### 「降下時間」にチェックが入っている場合

- ・<u>降下時間</u>の設定値を長くします(遅くする)。
- ・高さの設定値を上げます(距離を離します)。
- ・<u>電流、出力、周波数</u>の設定値を下げます。

#### 8-4-2 切断

原理的には、切断できない場合は、レーザー出力を上げるか、加工速度を下げて対処します。 通常、レーザー出力は100[%]固定なので、実質的には、加工速度の変更により対処します。

しかし、金属切断加工の場合、ただレーザーの熱で加工を行うわけではなく、レーザー光の熱で金属を溶解させ、 アシスト ガスで溶解金属を吹き飛ばすことで切断加工が実現します。従って、設定を変更し、レーザーを強く当 てて金属が十分に溶解したとしても、アシスト ガスの働きが十分でないと、溶解金属が切断面で固まり、再固着 します。

切断を行うには、適切なレーザー光を当てること、そして適切にガスを噴射することが必要です。

また、切断が可能な設定値は、ある程度の範囲があります。加工速度はできるだけ高めで設定するように心がけ てください。加工速度が速ければ、加工に必要な時間が短くなります。

#### 切断できない場合

切断できない場合は、下記の設定を修正します。

・<u>加工速度</u>を下げます。

・アシスト ガスの<u>ガス圧</u>を変化(加工速度を下げていっても切断できない場合)。

※ 切断加工時に貫通していても、ガス圧が弱いために溶解したものが再固着して、結果的に切断できない場合 があります。このような時は、レイヤー設定の加工設定をどれだけ変化させても効果はありません。ガス圧を上 げてください。

※ ガス圧が低いと、加工速度を下げていっても、(場所にかかわらず)データの一部のみ切断できない、という 減少が発生する場合があります。

※ 板厚があり、かなり低速で加工する場合、ガス噴射によって、レーザー照射点が冷却されるために切断できない場合もあります。このときは、ガス圧を下げる必要があります。

※ ガス種が窒素の場合、酸素に変更すると、酸化熱等の影響により、より板厚の厚い加工素材を加工できるようになります。

#### 切断できた場合

切断できる場合であっても、加工時間の短縮ははかるため、<u>加工速度</u>を上げてみてください。

#### 8-4-3 ドロス

#### ドロスフリーでは無い場合

穴開け、切断ができるようになったら、<u>加工仕上がりを確認</u>し、ドロスの低減をはかります。 ドロスの低減は以下の設定で行います。

- ・<u>焦点距離</u>の調整。
- ・アシスト ガスのガス圧の調整。
- ・<u>加工速度</u>の設定値の調整。
- 高さの設定値の調整

通常、加工素材の板厚に対して十分なレーザーパワーがある場合は、焦点距離の調整のみで調整可能です。使用 点距離を変えても仕上がりが変化しない場合は、ガス圧を調整します。

焦点距離とガス圧の設定を行っても、加工仕上がりの変化が乏しい場合は、加工素材に対して、レーザーパワー が足りない可能性があります、この場合のドロスの低減は、最も困難な調整作業です。次の点に留意して下さい。

・アシスト ガスの<u>ガス圧</u>の設定は他の設定出しの根本になります。すべての加工設定は、ガス圧が一定で保た れていることが必須条件となります。ガス圧が変化すると、その他の設定値、設定範囲が大きく変化してしまい ます。メーターの読みで、0.1Mpa 単位で調整し、変動しないようにして下さい。

ボンベ内のガス量が低下してくると、ガス圧が低下します。すると、ドロスが増え、加工が不安定になり、切断 できない部分が発生するようになります。今まで切断できていたのが、ところどころ切断できなくなってきたら、 ガス圧を確認して下さい。

・<u>電流、出力</u>は基本的にともに 100 [%] です。

・ドロスの低減を図るための調整は、まず、<u>加工速度</u>が調整します。加工速度は、通常は1[m/min]単位程度で調 整します。板厚があり、かなり低速で加工する場合は、0.1[m/min]単位で微調整を行う必要が出てきます。 加工素材が切断でき、かつ、ドロスの量が少なくなる設定値を見つけます。

その後、<u>高さ、焦点距離</u>を調整し、ドロスフリーを目指します。<u>高さ</u>は0.1[mm]単位の調整です。<u>焦点距離</u>ダイヤルの目盛りの読み、0.1 単位で調整して下さい。その最、ドロスフリーにならない場合は、<u>加工速度</u>を変化させてみて、調整を行います。

・加工速度 が低速になるほど(加工素材が厚くなるほど)、高さ、焦点距離、そしてガス圧の調整範囲が狭くな

り、設定が困難になります。僅かな設定値の変動で、切断できなくなったり、あるいは。ドロス量が増減します。 また、データ内容によって加工結果が異なる場合が発生します。

従って、十分なパワーのレーザーユニットを使用して、できるだけ高速に加工できるようにするのが望まれます。

・加工素材が薄いために、<u>加工速度</u>の設定がかなり高速に設定した場合、データ内容によっては、微細なデー タ部分と長い直線部分との速度変化により、データの場所によってドロスが発生する場合があります。そのよう な場合は、<u>加工速度</u>の設定を落とすことにより、速度差を小さくして、設定出しを行います。

※ アルミニウム、銅などは、薄い加工素材であっても、ドロスフリーにはなりません。

※ ステンレス、鉄鋼の場合でも、板厚が厚いと、完全なドロスフリーにはなりません。

## 8-5 IPG 1000w 機 設定基準値

IPG 1000W レーザーユニット搭載機は、下表の設定を起点にして、設定出しを行ってください。

## 8-5-1 設定表

設定出しを行う際は、まず下表の設定で四角形や円形などの単純なデータを加工してみて、仕上がりを確認して ください。問題があれば、設定値を変更します。

加工素材	板厚 [mm]	加工速度 [m/min]	ガス圧 [MPa]	ガス種	焦点距離	高さ (切断)	穴開け 回数
	1	10 ~ 15	> 1		0 ~ -1.5		
	2	4 ~ 5.5	> 1.5		-1 ~ -2		
ステンレス	3	2.0 ~ 2.4	> 1.8	窒素	-1.5 ~ 2.5	0.6	0~1
	4	1.0 ~ 1.5	> 2		-2 ~ -3.5		
	5	0.75 ~ 0.85	> 2		-3 ~ -4.5		
	1	7~9	0.4 ~ 0.6		0 ~ +1		
	2	5~6	0.2 ~ 0.3		+1 ~ +2		0
	3	2.5 ~ 3	0.1 ~ 0.2		+2 ~ +3	1	1
	4	2 ~ 2.4	0.1 ~ 0.2		$+2.5 \sim +3.5$		
鉄鋼	5	1.5 ~ 1.8	0.06 ~ 0.15	酸素	+3 ~ +5		
	6	1.4 ~ 1.6	0.06 ~ 0.1		+3 ~ +5		
	8	1.0 ~ 1.2	0.06 ~ 0.1		+3 ~ +5		2
	10	0.75 ~ 0.85	0.06 ~ 0.1		+4 ~ +6		_
	12	0.6	0.05 ~ 0.1		+4 ~ +6		3
	1	7 ~ 8	> 1		0 ~ -1.5		
アルミニウム	2	3~5	> 1.5	窒素	-1 ~ -2	0.6	0~1
到印	3	1 ~ 3	> 1.8		-1.5 ~ 2.5		

366

# 8-5-2 噴射ノズル

各加工素材の噴射ノズルの選択は、下表を目安にしてください。

加工素材	板厚[mm]	噴射ノズル
ステンレス	0~2	Single Φ1.2
アルミニウム	1 ~ 2.5	Single Φ1.5
銅	2.5 ~ 5	Single Φ2 または Φ2.5
	0~6	double Φ1.2 または Φ1.5
鉄鋼	6~8	double \$\$ 0.0
	8 ~ 12	double Φ2.0 または Φ2.5

#### 8-6 参考

#### 8-6-1 設定について

・設定値の増減は板厚に正比例ではありません。従って、板厚の差分から計算で設定値を求めてもうまくいきま せん。

・厚みのあるステンレスの場合は、窒素の代わりに酸素を使用すると、設定に余裕が生まれます。ただし、加工 仕上がりが変化(酸化・変色)します。

・下表は、Raycos 社製 300W レーザーユニットを使用する実機の設定値例と、レーザーメーカーの参考値の比較 表です。

	ᄳᅮᆂᆉ	板厚	板厚加工速度「mm/a]		ギュ種	高さ(切断)
	加工糸材	[mm]	加工述度[mm/s]	[MPa]	リス性	[mm]
		0.5	> 200	1		
	ステンレス	1	90 ~ 120	> 1.1	窒素	0.6
		2	16 ~ 20	> 1.5		
メーカー参考値		1	120 ~ 150	1		
	炭素鋼	2	35 ~ 45	0.6 ~ 0.8	酸素	1
		3	15 ~ 18	0.3 ~ 0.5		
		0.5	83	2	空主	0.2
	ステンレス	1	66	2.4	至糸	0.3
中楼日史店		2	50	2		1.5
关惤日女胆		1	133	1.5	融主	
	炭素鋼	2	33	1.2	政糸	0.5 ~ 1.2
		3	13	0.6		

#### 8-6-2 メーカーユニットメーカー 参考設定値

下表は、レーザーユニットメーカーの設定例(理論値)です。

実機では、光学系の性能や状態、レーザー光伝送などの様々なロス、経年変化が発生し、設定例通りにはいきません。また、加工素材の組成によっても大きく変化します。

最も理想的に状態での参考値ですので、実際は、より遅く加工する設定にする必要があります。

# Raycus 社製レーザーユニット

# 200W

加工素材	板厚 [mm]	加工速度[mm/s]	ガス圧 [MPa]	ガス種	高さ(切断) [mm]
	0.5	80 ~ 90	> 1.2		
ステンレス	1	60 ~ 70	1.2 ~ 1.5	窒素	0.4
	2	10 ~ 15	> 1.2		
	1	100 ~ 120	0.7		
炭素鋼	2	20 ~ 30	0.6 ~ 0.8	酸素	0,5
	2.5	7 ~ 10	0.2 ~ 0.5		

加工素材	板厚 [mm]	加工速度[mm/s]	ガス圧 [MPa]	ガス種	高さ(切断) [mm]
	0.5	> 200	1		
ステンレス	1	90 ~ 120	> 1.1	窒素	0.6
	2	16 ~ 20	> 1.5		
	1	120 ~ 150	1		
炭素鋼	2	35 ~ 45	0.6 ~ 0.8	酸素	1
	3	15 ~ 18	0.3 ~ 0.5		

# 500W

加工素材	板厚	加工速度[mm/s]	ガス圧	ガス種	高さ(切断)
	[mm]		[MPa]		[mm]
	0.5	> 300	1		
7-1.7	1	140 ~ 200	> 1.1	空丰	0.6
~) > レ ~	2	30 ~ 40	> 1.8	至糸	0.0
	3	14 ~ 20	> 2.0		
	1	140 ~ 200	1	酸素	1
	2	50 ~ 60	0.6 ~ 0.8		
出主個	3	25 ~ 35	0.25 ~ 0.4		
火糸剄	4	20 ~ 35	0.15 ~ 0.2		
	5	15 ~ 20	0.15 ~ 0.2		
	6	12 ~ 16	0.1 ~ 0.2		

加工素材	板厚	加工速度[mm/s]	ガス圧	ガス種	高さ(切断)
	[mm]		[MPa]		[mm]
	0.5	> 350	1		
	1	200 ~ 300	> 1.1		
ステンレス	2	60 ~ 70	> 1.5	窒素	0.6
	3	20 ~ 30	> 1.8		
	4	13 ~ 20	> 2.0		
	1	200 ~ 300	1	酸素	1
	2	70 ~ 90	0.6 ~ 0.8		
	3	50 ~ 65	0.25 ~ 0.4		
出主团	4	30 ~ 40	0.15 ~ 0.2		
灰糸軕	5	20 ~ 30	0.15 ~ 0.2		
	6	15 ~ 20	0.1 ~ 0.15		
	8	12 ~ 14	0.1 ~ 0.15		
	10	10	0.1 ~ 0.15		

1	Δ	Δ	2	M
I	υ	υ	υ	YY

hn 구 丰 ++	板厚		ガス圧	ドって	高さ(切断)
加工系付	[mm]	加工迷度[mm/s]	[MPa]	リス悝	[mm]
	0.5	> 400	1		
	1	280 ~ 350	> 1.1		
7-1.7	2	90 ~ 120	> 1.5	空主	0.6
~) > レ ~	3	35 ~ 50	> 2.0	全糸	0.6
	4	15 ~ 25	> 2.0		
	5	10 ~ 15	> 2.0		
	1	250 ~ 300	1		
	2	85 <b>~</b> 100	0.5 ~ 0.8		
	3	58 ~ 70	0.25 ~ 0.4		
出主团	4	38 ~ 45	0.15 ~ 0.2	玉井	
灰系婀	5	28 ~ 35	0.15 ~ 0.2	酸系	I
	6	20 ~ 30	0.1 ~ 0.15		
	8	15 ~ 18	0.1 ~ 0.15		
	10	10 ~ 12	0.1 ~ 0.15		

加工素材	板厚 [mm]	加工速度[mm/s]	ガス圧 [MPa]	ガス種	高さ(切断) [mm]
	0.5	> 500	1		
	1	400 ~ 450	> 1.1		
	2	150 ~ 180	> 1.5		
7-1.7	3	85 ~ 100	> 2.0	空主	0.6
	4	50 ~ 60	> 2.0	至糸	0.0
	5	25 ~ 35	> 2.0		
	6	15 ~ 20	> 2.0		
	8	9 ~ 12	> 2.0		
	3	70 ~ 80	1		
	5	50 ~ 55	0.5 ~ 0.8	-	
	6	35 ~ 45	0.25 ~ 0.4		
	8	20 ~ 30	0.15 ~ 0.2	-	
炭素鋼	10	18 ~ 25	0.15 ~ 0.2	酸素	1
	12	16 ~ 20	0.1 ~ 0.15		
	14	15 ~ 18	0.1 ~ 0.15		
	16	13 ~ 15	0.1 ~ 0.15		
	20	10 ~ 12	0.1 ~ 0.15		

# IPG 社製レーザーモジュール

## 500W

加工素材	板厚[mm]	加工速度[mm/s]
7-1.7	0.5	166
ステンレス	3	25
出主⁄网	0.5	166
灰茶婀	6	11

# 700W

加工素材	板厚[mm]	加工速度[mm/s]			
ステンレス	0.5	250			
	4	13			
出主纲	0.5	266			
灰茶婀	8	11			

加工素材	板厚[mm]	加工速度[mm/s]
ステンレス	0.5	333
	6	5
炭素鋼	0.5	366
	10	6
アルミニウム	0.5	333
	3	11
真鍮	0.5	166
	2	8
赤銅	0.5	166
	2	8

加工素材	板厚[mm]	加工速度[mm/s]
ステンレス	0.5	666
	10	5
炭素鋼	0.5	716
	16	6
アルミニウム	0.5	500
	10	3
真鍮	0.5	333
	5	8
赤銅	0.5	333
	4	8

# 第9章 機体のメインテナンス

機体のメインテナンスについて説明します。

機体コンディションを維持するために、定期的に以下のメインテナンスを行ってください。

#### 9-1 保護レンズの清掃

レーザーヘッドにある保護レンズが汚れると、レーザー出力が低下し、適切な加工ができなくなります。加工頻 度にもよりますが、週に一回程度は確認を行い、汚れているならば清掃を行ってください。

### 清掃方法

## ① 用意するもの

- ・レンズクリーナー液、アルコールなどの洗浄液
- ・レンズクロス、ティッシュペーパーなどレンズを拭くためもの
- ・セロテープ

## ② 保護レンズカバーを開けます。



正面から向かって左側にある押しボタンを押すと、カバーは開きます。







③ 保護レンズの取り出し

中央の突起を指で挟んで引き抜きます。慎重に引き出してください。

切断テーブルの下に落として破損させないように、レーザーヘッドの下に加工素材や板などを置いて作業してく ださい。





# ④ 開口部を塞ぐ

保護レンズを引き出したら、レーザーヘッド内部にほこり、塵などが侵入するのを防ぐため、開口部にセロテー

プなどを貼って塞ぎます。



# ⑤ 保護レンズの取り外し

取り出した保護レンズの装着用リングから、保護レンズを取り外します。

装着用のリングは横から見ると下図のようなっています。

# 左右の切り欠き部分を指でつまんで持ち上げると、リングは外れます。



リングを外すと、保護レンズが取り出せます。





## ⑥ 清掃

保護レンズは傷つきやすので、ティッシュペーパー等のたとえ柔らかいものであっても、直接拭くのは止めてください。

まずエアーを吹き付けるか、アルコール、レンズクリーナー、住居用洗剤(液体)などで洗い流すなどして、表面 に付着しているチリや粒子などを除去してください。そして脱脂綿、レンズ用クロスなどを使用してレンズ表面 を軽く拭いてください。

保護レンズの傷、くすみは加工性能を劣化させますので、十分に注意して清掃を行ってください。

#### ⑦ 保護レンズの取り付け

保護レンズを取り外した手順とは逆で、保護レンズを取り付けます。





# 「<u>開口部を塞ぐ</u>」で貼り付けたセロテープを剥がし、リングを入れます。





## 保護レンズカバーを閉じます。



これで保護レンズの清掃は終了です。

9-2 レーザースポット位置の調整

噴射ノズルの噴射口の中心をレーザー光が通るように調整します。

これは日頃からメインテナンスとして行うわけではなく、機体の移動、修理などの際に行います。

## スポット位置の確認方法

以下の手順で行います。

① 正常な手順で起動し、加工が可能な状態にします。

② CypCut の<mark>マシン操作部</mark>の「<u>出力</u>」を 10[%]に設定します。

コメントの追加 [T1]:

③ レーザー照射口にセロテープを貼り付けます。



# セロテープを貼ったら、噴射口の形状がわかるような跡が付くように、しっかりと押さえつけてください。

④ リモコン端末の「<u>Laser</u>」ボタンを一瞬だけ押し、レーザーを照射します。レーザー照射時には、レーザー照 射口の下に人体がないよう注意してください。

## ⑤ セロテープを剥がし、レーザースポットとノズルの噴射口の位置を確認します。

正常な場合は、噴射口の丸穴の中心にレーザースポットが来ます。中心に無い場合は、調整が必要です。 目視で、少しでも中心からズレていると感じた場合は、調整が必要です。



## スポット位置の調整

六角レンチを使用して、調整ネジを回すことにより、レーザースポットを移動させて調整します。 調整ネジは X 方向、Y 方向の二種類あります。2 つのネジを回してレーザースポットを中心に移動させます。

場所

調整ネジの位置は、レーザーヘッドの左右にあります。下図の通りです。 向かって右側にY軸方向調整ネジ、左側にX軸方向調整ネジがあります

#### 左軸調整ネジを時計回転方向に回すと、レーザースポットは右奥方向に移動します。



#### 左軸調整ネジを反時計回転方向に回すと、レーザースポットは左手前方向に移動します。

右軸調整ネジを時計回転方向に回すと、レーザースポットは左奥方向に移動します。



#### 右軸調整ネジを反時計回転方向に回すと、レーザースポットは右手前方向へ移動します。



## 調整ネジの取付方向に対して、時計回転でレーザースポットは離れていき、反時計回転で近づきます

レーザースポットを手前に移動させたい場合は、左軸調整ネジと右軸調整ネジを反時計回転方向へ回します。

レーザースポットを奥に移動させたい場合は、左軸調整ネジと右軸調整ネジを時計回転方向へ回します。

レーザースポットを右に移動させたい場合は、左軸調整ネジを時計回転方向、右軸調整ネジを反時計回転方向へ回します。

レーザースポットを左に移動させたい場合は、左軸調整ネジを反時計回転方向、右軸調整ネジを時計回転方向へ 回します。