

# レーザーCAM

3次元ソリッドモデル板金CAD/CAMシステム

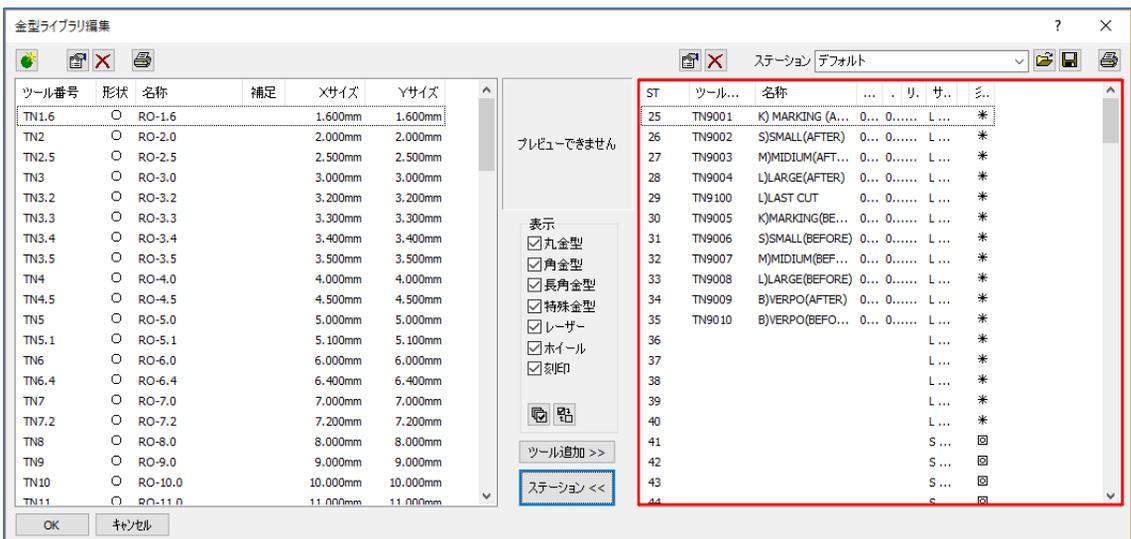
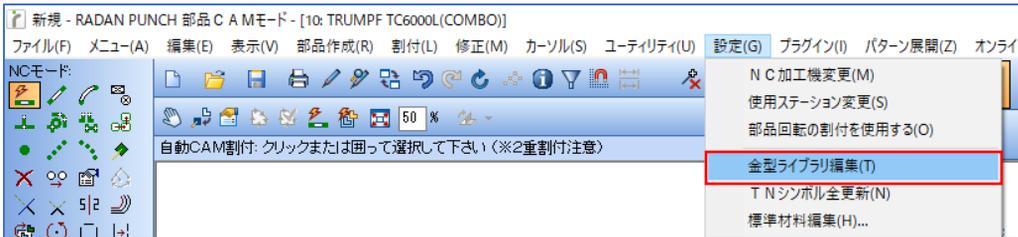
# radan



# 1 条件設定の前に

## 1. レーザー条件番号について

この設定は、導入時に当社のエンジニアが設定します。  
 設定内容はNC加工機によって変わります。下記は、サンプルのレーザー条件番号表です。  
 このレーザーCAMマニュアル内では、下記条件表を元に説明していきます。



条件NO	ST番号	TN番号	名称	加工順	工具径
1	1	9001	ケガキ	部品単位	0.15
2	2	9002	低速 (Small)	部品単位	0.15
3	3	9003	中速 (Midium)	部品単位	0.15
4	4	9004	高速 (Large)	部品単位	0.15
5	5	9005	残材カット	最終加工	0.15

実際のレーザー条件No表は、システムフォルダ内のautotool\_macros内の機械名\_laser\_tool.xlsを参考にしてください。割付環境設定や加工順設定で必要になります。  
 もし、ファイルがない場合は、当社エンジニアまでご連絡ください。

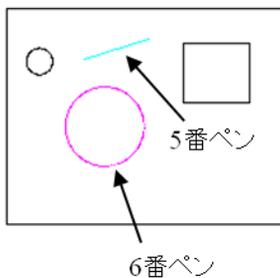
## 2 割付条件設定

### 1. マニュアル割付初期値

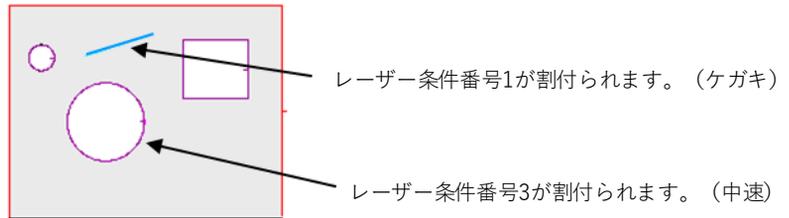
自動割付条件は、自動割付ダイアログの詳細で設定します。  
この章では、分かりやすい順番で説明します。

#### ■ 切断条件（プロファイル）

レーザー条件番号に対して、割付カラーを設定できます。これにより自動割付された後、カラーで視覚的に確認できます。また、この設定は実際の作図色と同じであれば、その条件が割付されます。  
※この色設定は、通常変更しないでください。



CAD作図

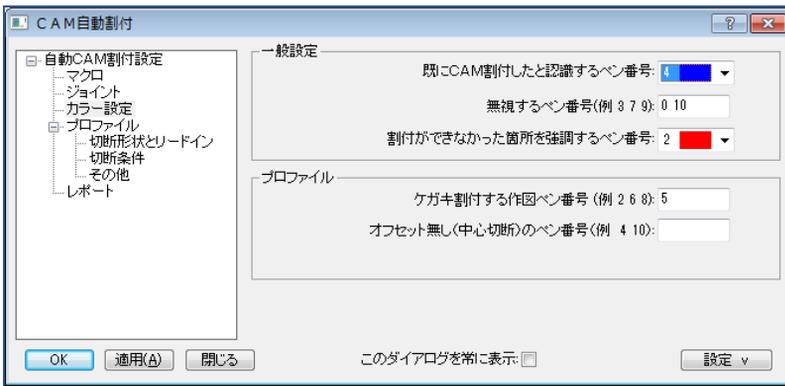


自動割付後

※通常は、ケガキしたい部分のみをCAD作図で色を変更し、割付を実行します。  
※ケガキの色（ペン番号）については、板取りで無視する番号として、設定しています。

## ■ カラー設定

この設定は、通常導入後には変更はしません。



無視するペン番号は、割付しない作図色です。

ケガキ割付する作図ペン番号は、前ページの切断条件で設定した色です。

また、ケガキツールの設定は、メニューバーのNC機械基本設定のプロファイルのケガキの加工条件で条件Noが必要です。

## ■ 二重切断

ステンレスのビニール張り等をレーザー切断する場合は、ダイレクトに切断するか、ビニールを先にカットしてから、素材を切断するかの方法があります。

この機能を使用すれば、最初にビニールをカットして、レーザー切断が可能です。



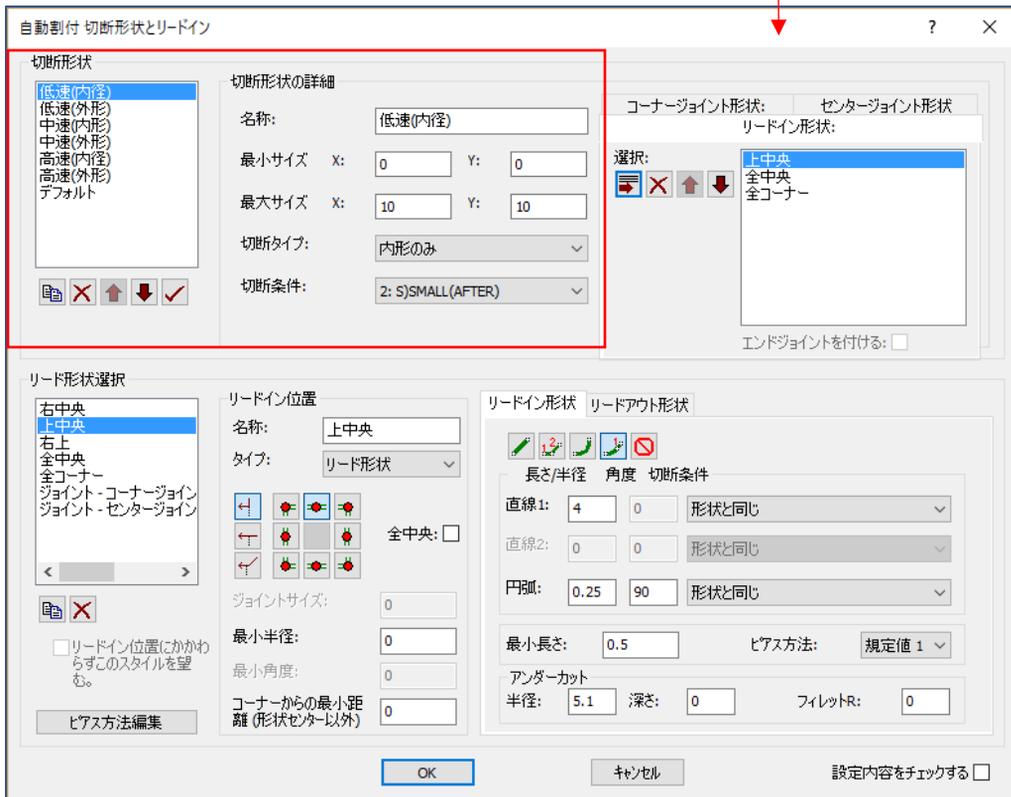
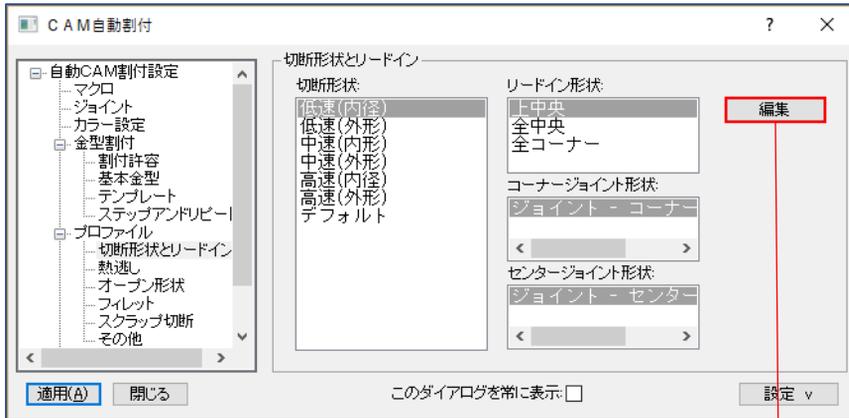
## ■ 割付できなかった箇所の割付方法

通常はエラー表示されますので、一般的にはこの機能は使用しません。

「割付なし」を選択してください。

## ■ 切断形状とリードイン（プロファイル）

クローズ形状サイズ別にレーザー条件番号、リードイン位置、リードイン、リードアウト形状などを設定する項目です。



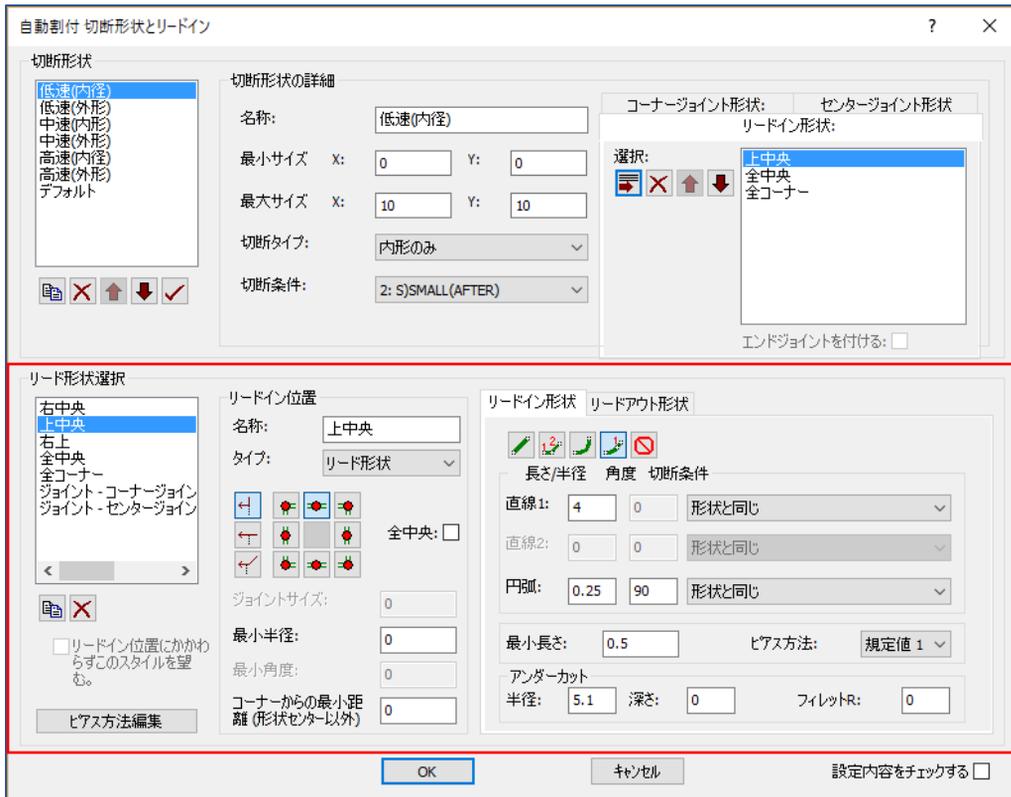
### ・ 切断形状設定

切断形状の条件範囲（図形サイズと外形内径）を自由に設定できます。

名称	サイズ	切断タイプ	切断条件 NO
低速切断	30X30まで	内形と外形	2
中速切断	60X60まで	内形と外形	3
高速切断	99999X99999まで	内形と外形	4

## ■ リードインタイプ設定

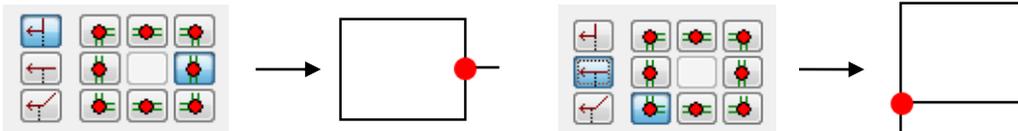
名称を入力し、タイプ（リード形状/ジョイント形状）を選択してタイプを追加していきます。



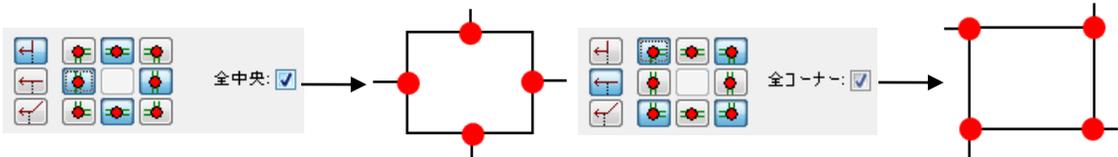
## ■ リードイン方法と入り位置

ONになっているリードイン方法で、ONになっている図形位置から入ります。

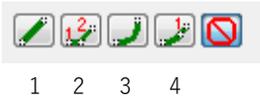
限定した位置設定



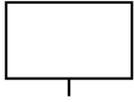
複数の中から最適な位置を自動確定



## ■ リードイン、リードアウト形状設定



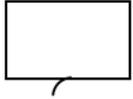
1 2 3 4



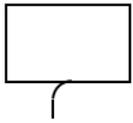
1. 直線リード  
一般的に使用されるリード形状です。



2. ダブル直線リード  
入りの最初の部分の切断条件を変えたい場合に使用する形状です。



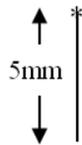
3. 円弧リード  
円弧から入れるNC機械は少ないため、使用しません。（エラーになる機械が多い）



4. 直線から円弧リード  
製品にリードインの食い込みが発生する場合に、このリード形状を使用します。

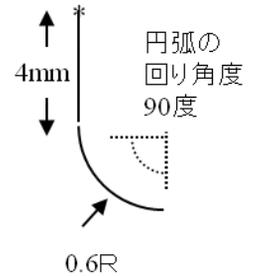
### 直線リードの設定と意味

リードイン形状			
	長さ/半径	角度	切断条件
直線1:	5	0	0
直線2:	0	0	0
円弧:	5	23	0
最小長さ:	0.5		
ヒマス方法:	規定値1		



### 直線-円弧リードの設定と意味

リードイン形状			
	長さ/半径	角度	切断条件
直線1:	4	0	0
直線2:	0	0	0
円弧:	0.6	90	0
最小長さ:	0.5		
ヒマス方法:	規定値1		



最小長さ：最小長さはリードインが製品にかかる様な場合に、リードイン長さを最小長さ～設定長さの範囲で自動調整します。



## ■ ピアス方法

ピアス方法は、ピアス熱影響直径サイズで無理なリードインは避けて割付するか、エラー表示されます。一般の機械では、あまり使用しない機能です。

リード形状選択

リードイン位置

名称: 上中央

タイプ: リード形状

ジョイントサイズ: 0

最小半径: 0

最小角度: 0

コーナーからの最小距離 (形状セクター以外): 0

全中央:

リードイン形状 リードアウト形状

長さ/半径 角度 切断条件

直線1: 4 0 形状と同じ

直線2: 0 0 形状と同じ

円弧: 0.25 90 形状と同じ

最小長さ: 0.5 ピアス方法: 規定値 1

アンダーカット  
半径: 5.1 深さ: 0 フィレットR: 0

OK キャンセル 設定内容をチェックする

自動割付時のリードインピアス方法

詳細

名称: 規定値 1

ピアスタイプ: 規定値

ピアス熱影響直径: 0

ピアス切断条件: なし

OK キャンセル



## ■ ジョイントタイプ

レーザーでジョイントする場合の形状を設定します。

リードイン形状、リードアウト形状設定方法は、通常のリード設定と同じです。

リード形状選択

リードイン位置

名称: 上中央

タイプ: リード形状

ジョイントサイズ: 0

最小半径: 0

最小角度: 0

コーナーからの最小距離 (形状セクター以外): 0

全中央:

リードイン形状 リードアウト形状

長さ/半径 角度 切断条件

直線1: 4 0 形状と同じ

直線2: 0 0 形状と同じ

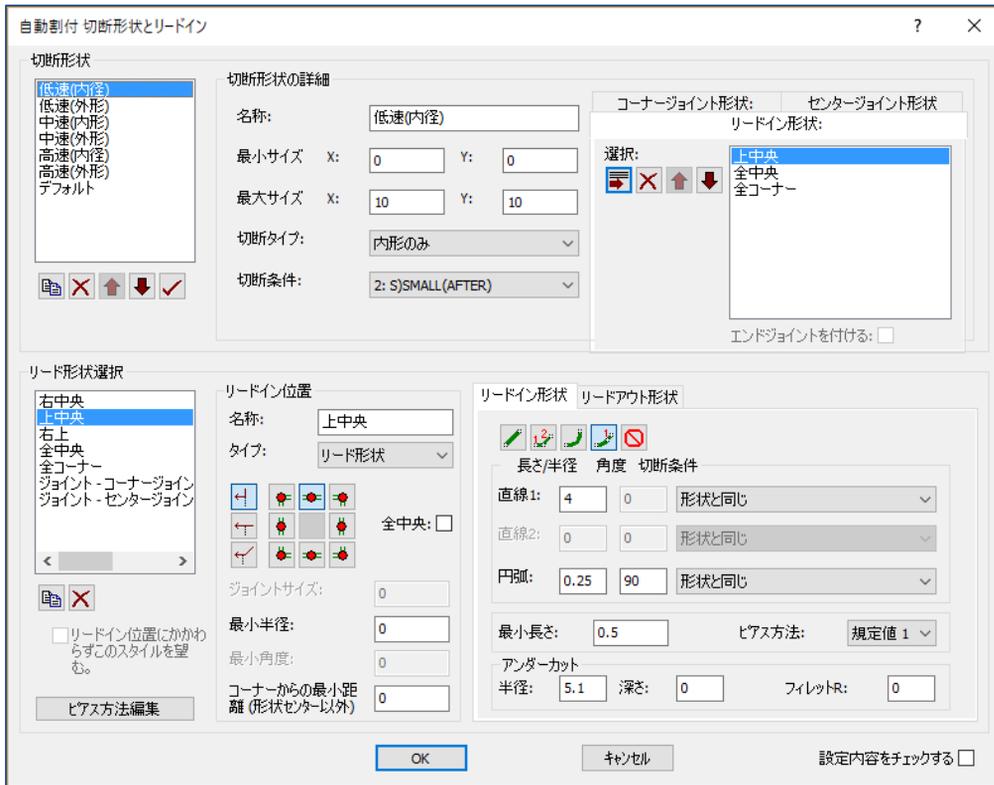
円弧: 0.25 90 形状と同じ

最小長さ: 0.5 ピアス方法: 規定値 1

アンダーカット  
半径: 5.1 深さ: 0 フィレットR: 0

OK キャンセル 設定内容をチェックする

## ■ 形状切断設定とリードインタイプの相互関係

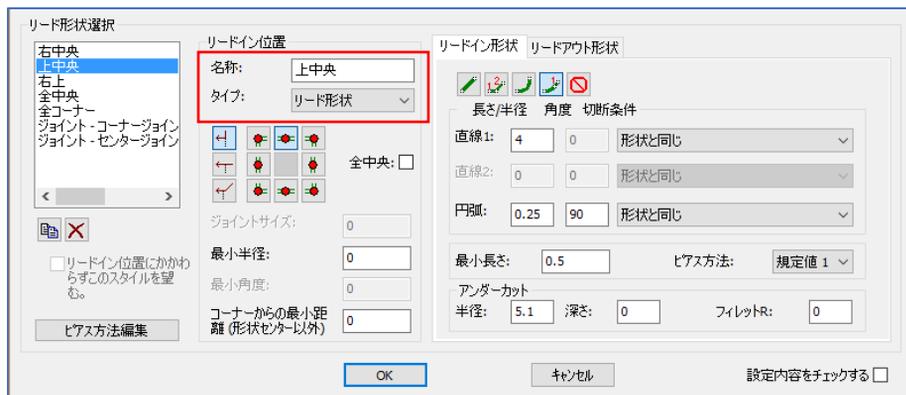


変更したい切断形状をクリックします。切断形状の内容が表示されます。  
この切断形状で使用するリードインタイプとジョイントタイプをリードインタイプリストから選択して、追加ボタンで追加できます。

高速（内径）は大きな形状の内形のみを使用しています。  
リードインタイプは「下中央から」を優先して、ダメであれば「左下から」を使用します。  
それでも不可能な場合「全コーナー」を使用します。  
※最終行は全コーナーと全中央をリストに追加すれば、エラーはありません。

## ■ ジョイントタイプ

レーザーでジョイントする場合の形状を設定します。  
リードイン形状、リードアウト形状設定方法は、通常のリード設定と同じです。

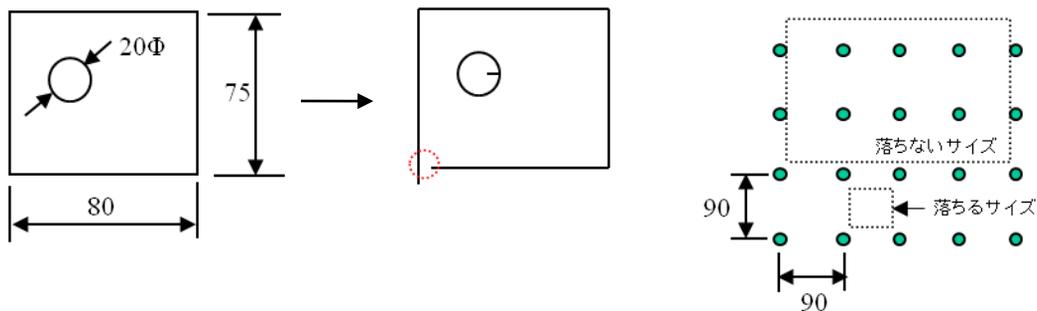


## ■ シングルジョイント

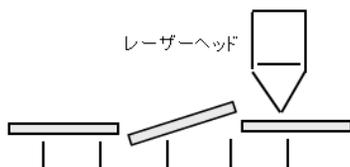
剣山タイプのレーザー加工機では、通常使用するジョイント方法です。

シングルジョイント			
使用	全形状	最小 Xサイズ:	50
		Yサイズ:	50
ジョイント幅:	0.8	最大 Xサイズ:	300
		Yサイズ:	300

上記設定の場合は、内径、外径双方で50 X 50~300 X 300の範囲のサイズはリードインにジョイントがつきます。



剣山タイプのレーザーは剣山の間で落ちるサイズと剣山と剣山に乗って落ちないサイズがあります。ここで問題になるのが、落ちるか落ちないかのサイズです。落ちるか落ちないかのサイズは斜めになって、レーザーヘッドが当たる可能性があります。その為、落ちるか落ちないかのサイズにジョイントをつけるために有効な機能です。



## ■ コーナージョイント

コーナーにジョイントを作成する場合に使用します。

コーナージョイント	
ジョイントを付ける(C):	<input checked="" type="checkbox"/>
ジョイント幅:	0.8 適応
ジョイントする最小 辺長さ(D):	500
ジョイント数 %	50 0 100
最小数(M):	2
最大数(N):	6

リードイン方法

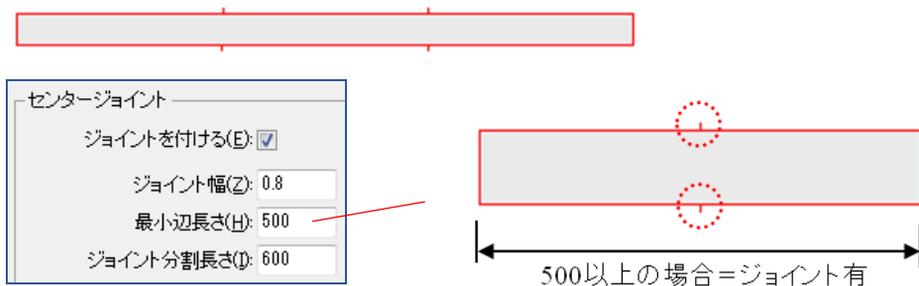
これ以上の長さの場合、ジョイントが付きます。

50で最小~最大の間で、ジョイント数を確定します。

ジョイントの数

## ■ センタージョイント

特に長尺で、切断中にひずみができるような部品に適用します。



## ジョイント分割長さ

長尺でセンタージョイントが2か所以上つける場所のジョイント分割長さ設定です。



## ■ ジョイントの推奨設定

ひとつひとつの機能を単独で使うことが一般的ですが、下記設定がお勧めです。

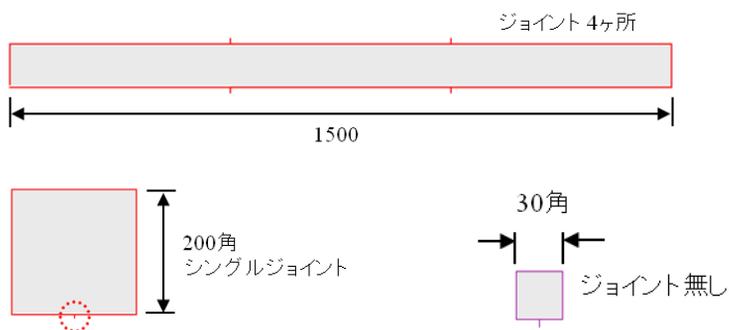


## 上記設定のポイント

センタージョイントとシングルジョイントのみの有効化ではシングルジョイントが優先され、センタージョイントは無視（無効）になります。

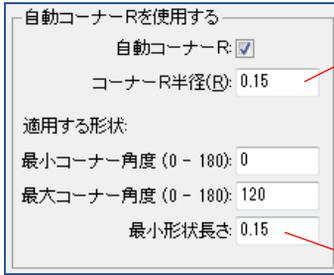
センタージョイントの最小辺長さ(600) < コーナージョイントの最小辺長さ(700)

これにより、コーナージョイントは付きませんが、センタージョイントとシングルジョイントが同時に有効になり、双方の機能が働きます。



## ■ 自動コーナーR

自動コーナーRは、CAD作図形状のコーナーに対して、自動的にRを付ける機能です。一部のレーザー機械メーカーで推奨している機能です。これにより、コーナーが減速されてエッジが綺麗に切断されます。

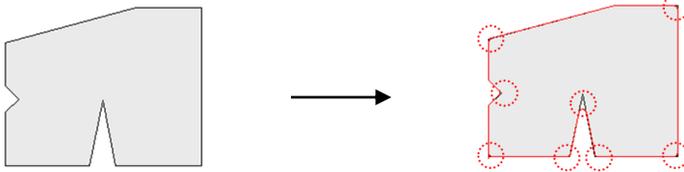


レーザー工具径より大きくしてください。(推奨 0.15~0.4)  
※工具径より小さい場合、機械側デエラーになる場合があります。



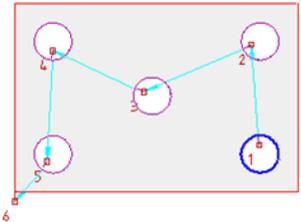
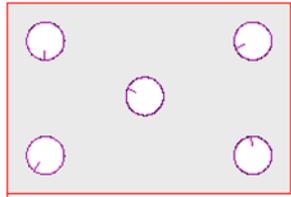
最小形状長さは、R部分の最小円弧長です。通常は、コーナーR半径と同じ値を入力してください。

上記設定の場合、コーナーRが適用されるのは、○の部分です。



## ■ リードイン最適加工順処理

リードイン最適化処理をすることで、全ての加工順を自動確定し、また確定後に加工順変更も可能になります。この機能では、レーザーヘッドが当たらないリードイン最適化処と最適な加工順を自動確定します。

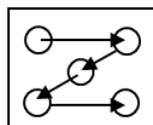
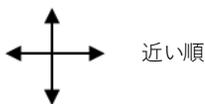


ヘッドが当たらない加工順とリードインを自動確定します。これにより、加工順を保持した割付ができます。

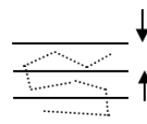


### ・方向

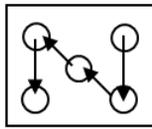
加工順を確定するための方向性です。



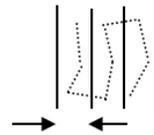
グループ分割幅



左右加工



グループ分割幅



・ケガキの加工順を考慮/オープン形状加工順を考慮  
ケガキ、オープン形状に対しても加工順を確定するかの設定です。

・熱回避を考慮する  
チェックすることにより、切断条件の熱影響と冷却時間の入力がONになります。  
入力された数値を元に、熱回避した加工順を自動確定します。



加熱半径：  
レーザー切断中の熱影響範囲です。  
冷却時間：  
その熱が冷めるまでの時間（秒）です。

## 2.オートオーダー設定（レーザー）

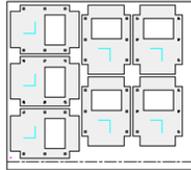
レーザー加工機では、自動加工順（オートオーダー）を変更修正することはありません。  
下記は方法のみを記述します。

### 2-1.オートオーダーファイルサンプルと加工順

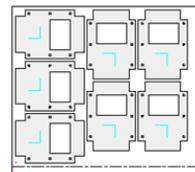
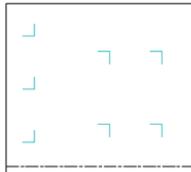
#### 1. メイン加工モード

板取図すべてから算出する方法です。一般的には使用しません。

```
# --- 全レーザー -----  
DIRN 50 4 2  
TOOL 1,2,3,4  
PROFILE  
DIRN
```



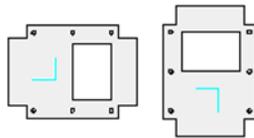
```
# --- ケガキレーザー -----  
DIRN 50 4 2  
TOOL 1  
PROFILE  
DIRN
```



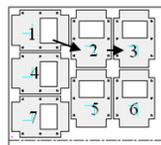
```
# --- 切断レーザー -----  
DIRN 50 4 2  
TOOL 2,3,4  
PROFILE  
DIRN
```

#### 2. サブ加工モード（通常はこの方法を使用します）

```
# --- レーザーグループ（ケガキ > 切断） ----  
GROUP PROG-L  
TOOL 1  
PROFILE  
DIRN 50 3 1  
TOOL 2,3,4  
PROFILE  
DIRN  
END
```



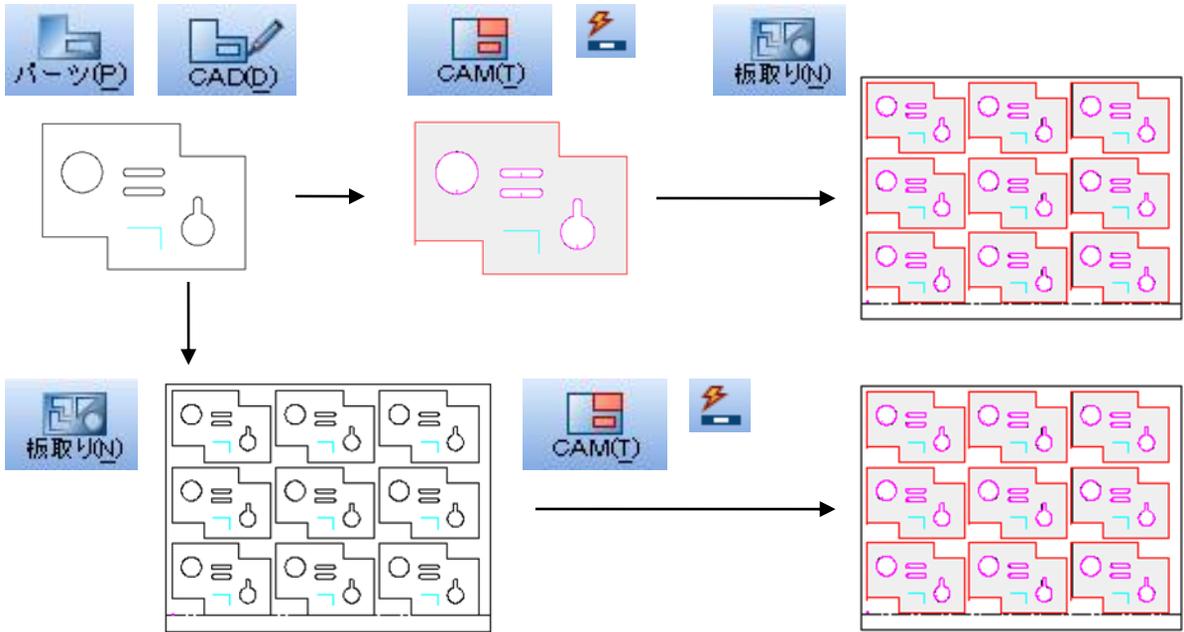
```
# --- SUB 実行 ----  
SDIRN 50 3 1  
TOOL 1,2,3,4  
SUB PROG-L  
SDIRN
```



```
# --- レーザー加工抜け ----  
TOOL 1,2,3,4  
DIRN 50 3 1  
PROFILE  
# --- 残材切断レーザー ----  
DIRN 50 3 1  
TOOL 5  
PROFILE  
DIRN
```

## 2 自動割付

レーザー自動割付は、ほとんどの場合、修正なしでNC加工しています。  
そのため部品シンボル自体に割付をしなくても、ネスティング後の自動割付をする方法もあります。

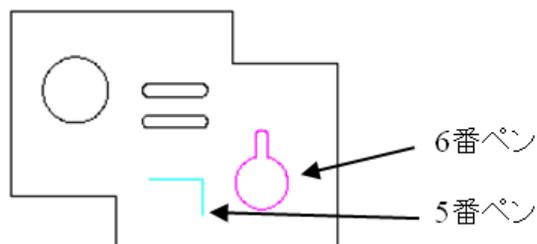
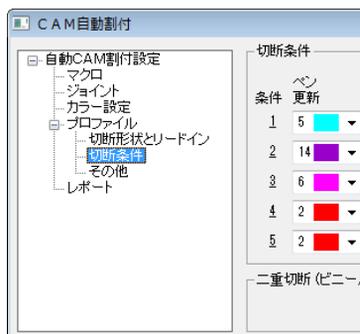


比較ポイント

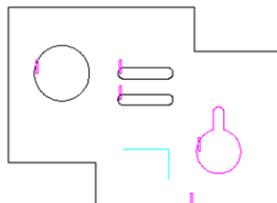
種別	時間比較	品質比較
図形ネスティング	○ 操作回数が少ないため短時間	△ 同じ製品でも回転するとリードイン位置が変わる
CAMネスティング	△ 一部品づつ割付する時間が必要	○ 回転しても部品の割付を保持している

### 1-1.自動割付属性について

前項で説明があったように、CAD上でケガキの色、低速切断の色に変えることにより、その切断条件を割付することができます。



それ以外に、自動割付する前にリードイン位置、ジョイント位置を決めておくことも可能です。CADモード、CAMモードどちらでも良いのですが、「カーソル形状」の「Datumシンボル呼出し」をクリックします。リスト内からldatum（リードイン位置）もしくはtdatum（ジョイント）をクリックし、図形に配置します。



上記のように配置してから自動割付を実行するとその位置にリードイン、ジョイントが作成されます。

自動割付する前にジョイント位置を手動で決めておくことができます。これにより、自動割付後の面倒なジョイント追加作業は省けます。指定方法は、tdatumをコーナーもしくは作図線上に配置することで、その部分にジョイントがつきます。※tdatumは2か所以上をつけるのが通常です。



通常の場合



ジョイント指定

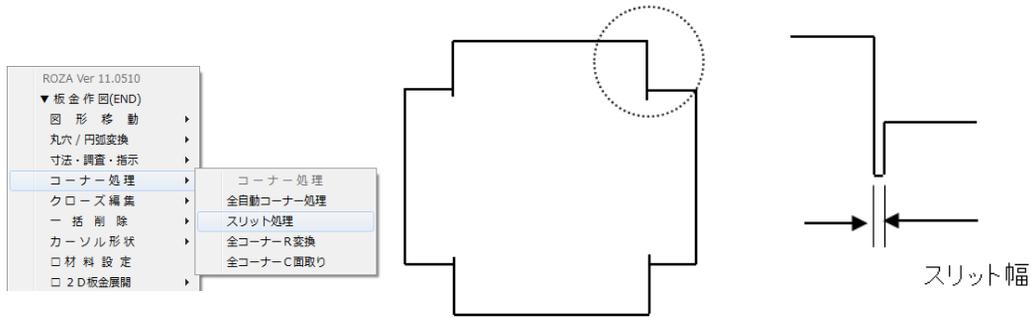
下記は推奨設定です。



## 1-2.スリット加工について

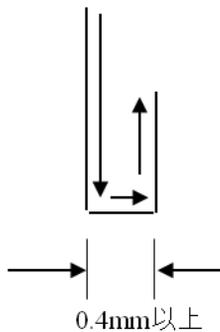
レーザースリット加工については、CAD上でスリット処理をしておく必要があります。

### CAD作図でのスリット処理

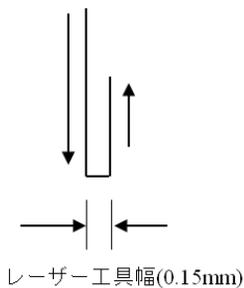


#### ■ 0.4mm以上のスリット幅パターン

入って、コーナーを曲がって(0.4mm)、戻ってくる加工方法です。  
このスリットパターンの場合、加工機によって最小幅の値が変わります。  
(0.4mmでは機械側でNGの可能性あります。)

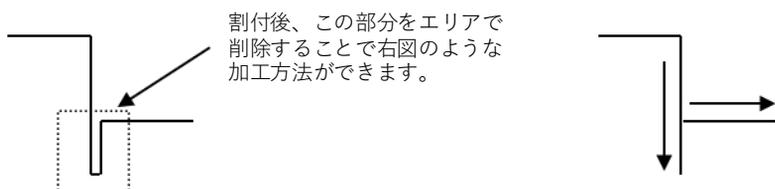


■ レーザー工具幅(0.15)のスリット幅パターン  
入って、そのまま戻ってくる加工方法です。



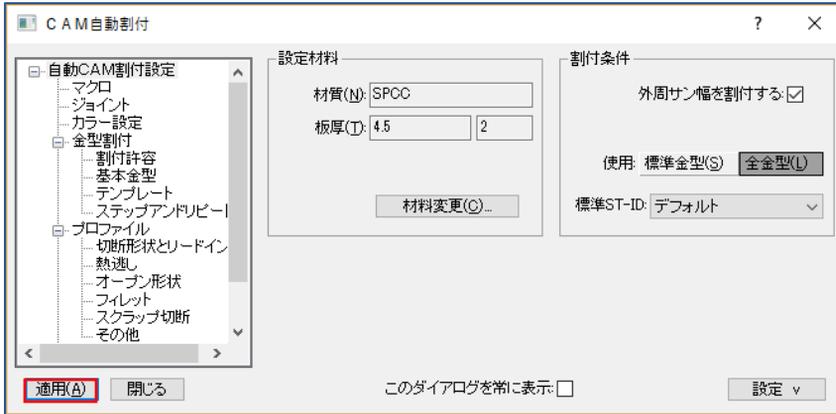
#### ■ 入って終了する加工方法

レーザー工具幅スリットで割付後、戻りのレーザー割付部分を削除します。

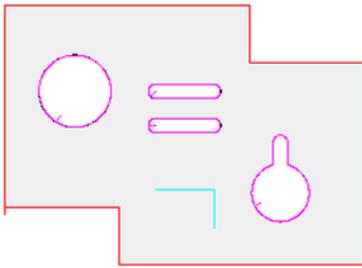


## ■ 自動割付とその自動割付条件の保存

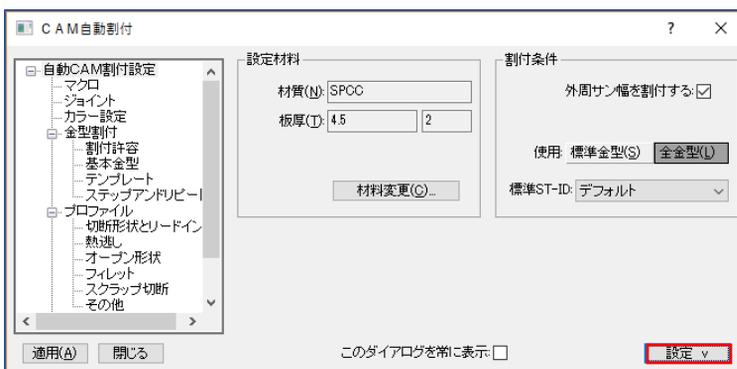
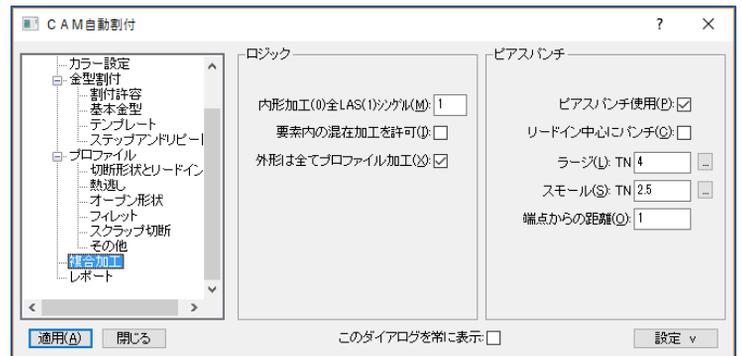
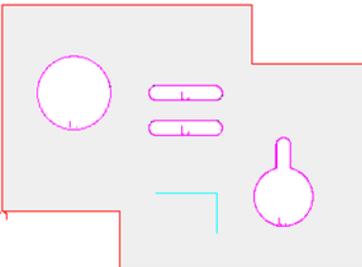
複合機割付は、機械の調整具合や材質板厚により、しばしば設定を変えて割付する必要があります。割付条件をデフォルトシステムデータや材料データベースに上書きしながら、常にベストな割付パターンを保存することで、柔軟に自動化を実現します。



## 割付トライ

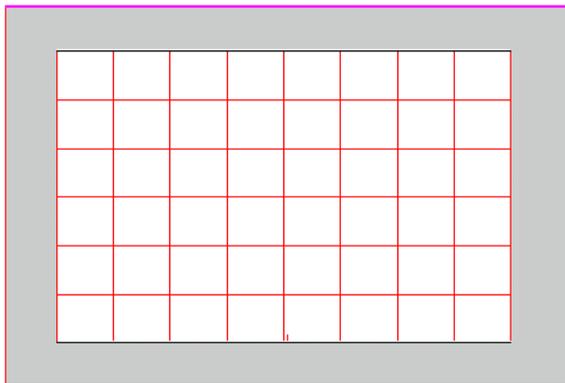
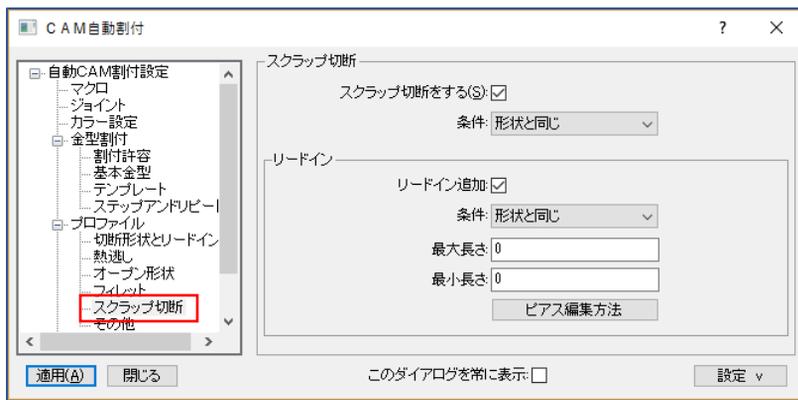


## 割付確定



## ■ スクラップ切断

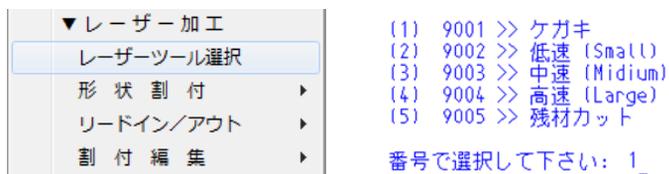
スクラップ切断の設定が、自動CAM割付で行えます。



# 3 マニュアル割付

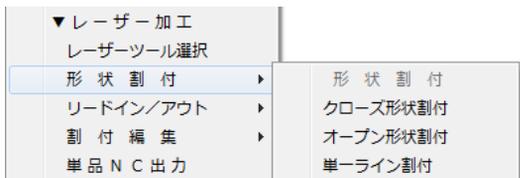
## 1. 切断条件番号選択

レーザーツール選択で、割付するレーザー条件番号を入力します。

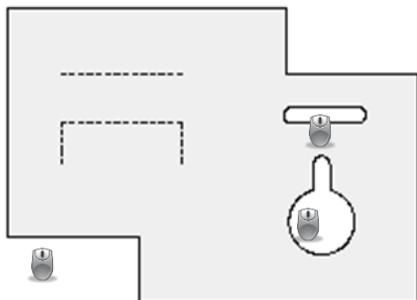


## 2. レーザー割付

形状割付で選択済みのレーザーツールを割付します。

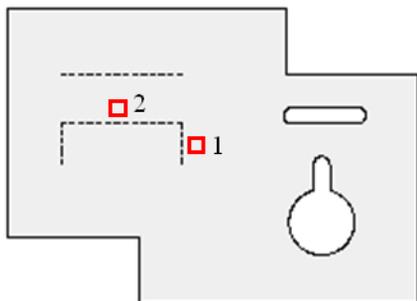


### ■ クローズ形状割付



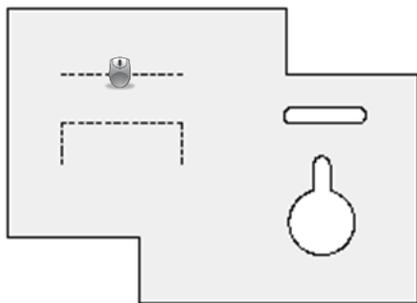
形状の割付側にマウスを合わせてクリックしてください。  
連続操作のため、操作完了はEscキーです。

### ■ オープン形状割付



開始形状と接する形状の指定でオープン形状に割付できます。

## ■ 単一ライン割付

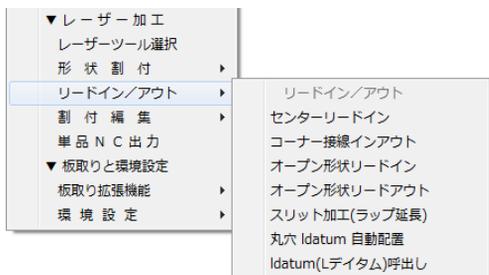


単一ラインをクリックして割付してください。

- ※割付順番は、加工順と無関係です。（RADANはオーダーモードで加工順を確定します）
- ※必ず割付方向からクリックしてください。（形状の内外のどちらを加工するかを手動確定）
- ※この割付時点ではリードイン、ジョイントは割付られません。

### 1-3.リードイン割付

レーザー割付された形状に対して、リードインを割付します。（ジョイントも対応しています）

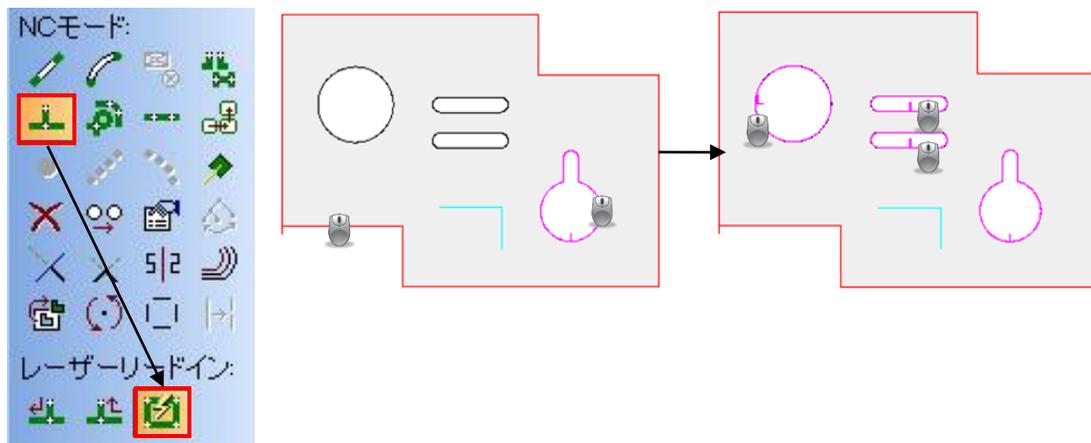


## 1-4.アイコンでのマニュアル割付

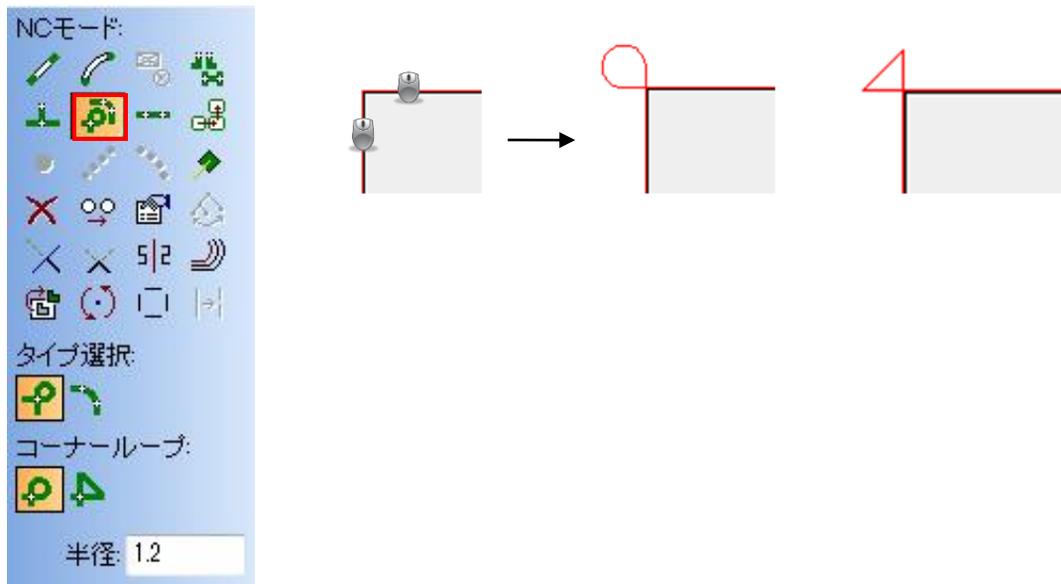
アイコンでのマニュアル割付で、必要とされる機能のみを記載します。

### ■ クローズ形状単位の自動割付

クリックしたクローズ形状のみを自動割付（自動割付条件適用）します。

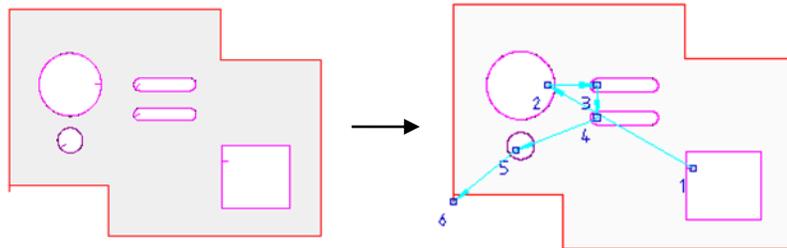
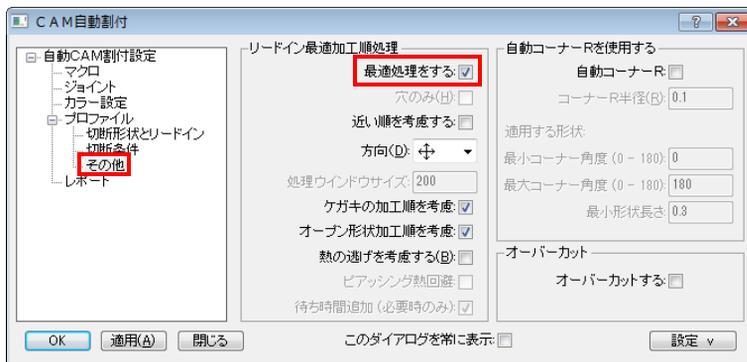


### ■ コーナーループとフィレット



## 1-5.部品加工順編集

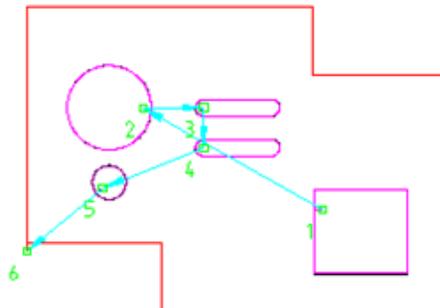
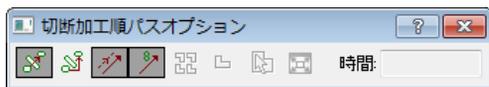
リードイン最適加工順処理で割付されたデータは、加工順を保持しています。したがって、リードイン最適加工順処理で割付したデータは加工順の変更が可能です。



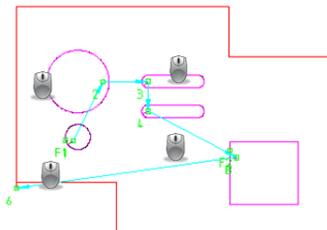
上図は、熱回避による自動加工順です。

## ■ 加工順表示と編集

最適加工順処理されたデータは、加工順表示と編集アイコンで加工順線が表示されます。それと同時に切断加工順パスオプションのツールバーが表示されます。  
※最適加工順処理されていない割付はエラーが表示されます。

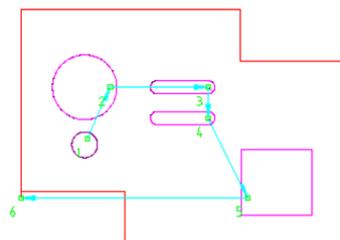


画面の表示モードを切り替える機能です。



加工順の編集の加工順編集方法の機能で加工順編集ができます。

加工順が変わっていくのが確認できます。



加工順設定が完了したら、リードイン最適化処理の再実行をクリックして、設定した加工順に対して、再度、レーザーヘッドが抜いた穴の上を通らない割付に自動変更します。

加工順の編集の機能で、加工順を反転できます。

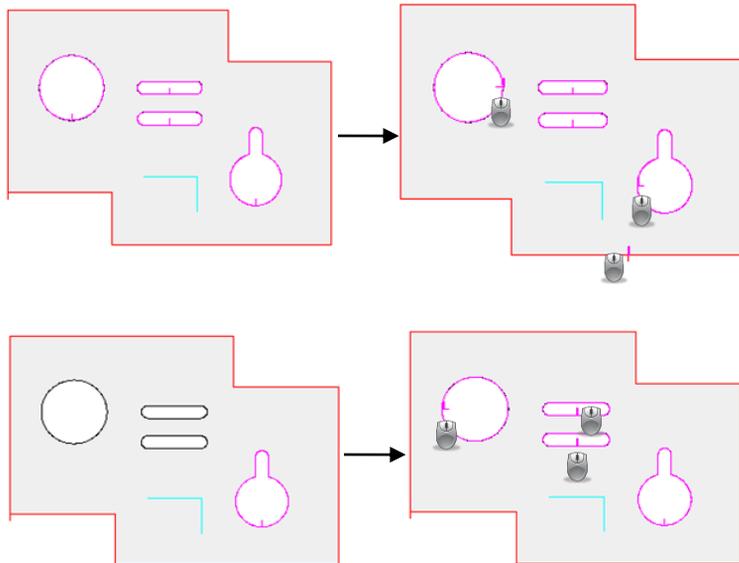


## 1-6. 割付編集機能

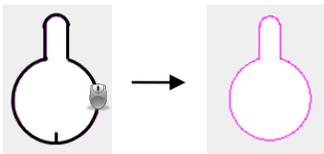
レーザー割付編集機能は、アイコンメニューとポップアップメニューがあります。

### ■ 形状割付、リードイン位置変更

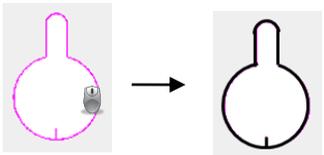
この機能はマニュアル割付された加工形状には対応していません。



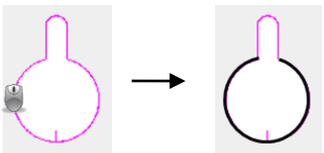
### ■ ポップアップメニューでの割付編集機能



・クローズ形状削除  
レーザー割付された、クローズ形状の一部をクリックすると、そのクローズされたレーザー割付を削除します。この機能はレーザーではあまり使用しません。複合機でレーザーをパンチに変えたい時に削除する機能です。



・クローズ形状条件変更  
最初にレーザーツール選択でアクティブな切断条件を確定します。その後、条件変更したいクローズ形状をクリックします。これにより、クローズ部分の切断条件を変更できます。



・単一形状条件変更  
最初にレーザーツール選択でアクティブな切断条件を確定します。その後、条件変更したい形状をクリックします。これにより、部分的な切断条件を変更できます。  
※切断中に条件を変えることができるNC機械は限定されますので、お問合せください。

### ■ エリア内レーザー削除

エリア内のレーザー割付のみ削除します。

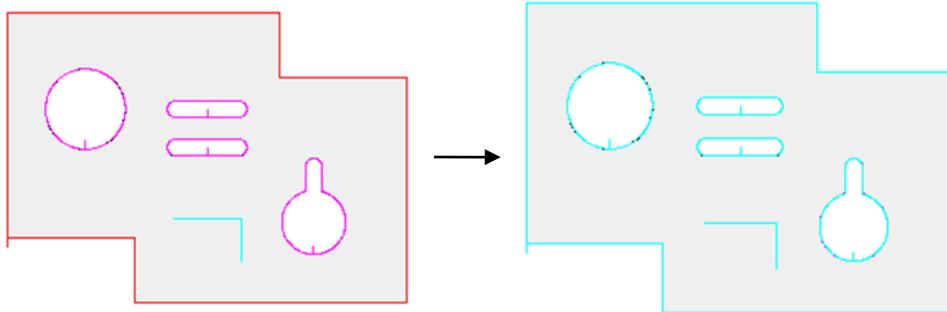
この機能は複合機で使用します。(金型だけを残して、レーザーを削除)

### ■ ビニールカット割付

初期設定として、条件設定でビニールカットのTN番号とペン番号を入力してください。

※この設定は最初の一のみで、あとはデフォルトとして呼び出します。

現在の切断レーザー割付の上に、ビニールカットの割付をします。



### ■ コーナー減速割付変更

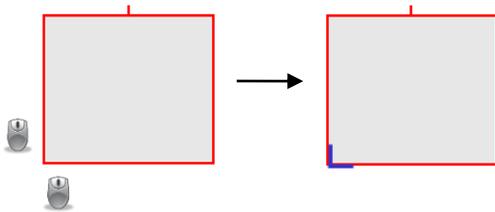
レーザーで割付する際、コーナーの近いところに加工速度を落とし、よりきれいな割付をします。

※この機能は対応しない機械がありますので、ご了承ください。

最初にレーザーツール選択でアクティブな切断条件を確定します。

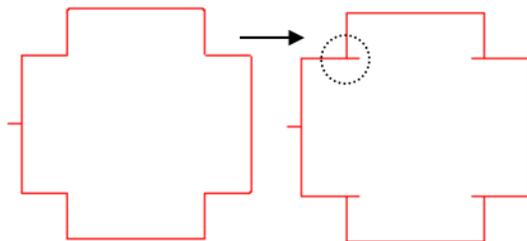
その後、変更したいコーナーの近いところにマウスをクリックします。

これにより、指定した部分の割付条件を変更できます。



### ■ ポップアップメニューでのスリット加工

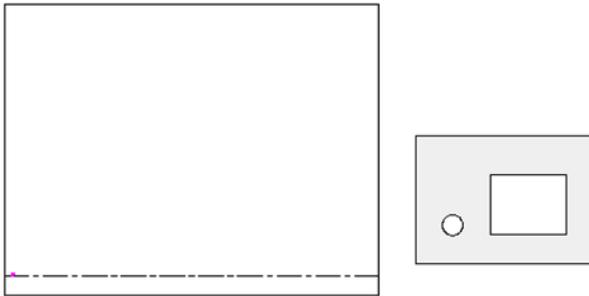
レーザー割付後に延長スリットを作成します。



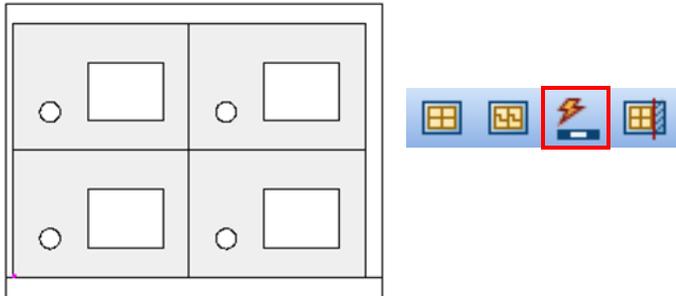
## 4 共通切断

共通切断は、CAM割付されていない部品シンボルで板取後、自動割付処理をします。

1. 材料設定を選択し、新規材料で材質、板厚、材料サイズを確定します。  
部品呼出しで共通切断する部品を選択します。※CAM割付されていない部品のみ



2. 共通切断にチェックを付けて、配置します。  
これにより、レーザー工具径のサン幅で配置されます。



3. 赤枠内のアイコンをクリックすると、自動で加工順を確定します。



4. NCデータを作成します。

