TCHMORE2 マニュアル

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

はじめに 6

第 1 章　モデルを作成する 7

1.1 旧モデルを変換する *7*

旧モデルの変換方法 7

新モデルから旧モデルを取り出す 10

1.2 モデルを編集する *11*

モデル編集画面を起動する 11

モデル編集画面の概要 13

表示レイヤを切り替える 16

モデル遠近感の変更 17

パーツの種類を理解する 18

ツリー構造を理解する 24

履歴を使用する 26

編集メニューを開く 27

1.3 パーツのパラメータを編集する *28*

形状パーツの色設定 28

形状パーツのレイヤ設定 30

動作軸のパラメータ設定 32

溶接トーチ・ツールパラメータの編集 34

1.4 パーツを追加する *36*

ロボットの新規作成 36

溶接トーチの新規作成 38

トーチライブラリにない溶接トーチを追加する 40

動作軸(回転軸/スライダ)の新規作成 43

ボックス・シリンダの新規作成 45

ボックス・シリンダの編集 46

CAD ファイルの読込 47

溶接線ファイルの読込 51

CutResult ファイルの読込 53

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.5 パーツ位置をレイアウトする *55*

座標を取得する(マークの使い方) 55
パーツを平行移動する 62
パーツを回転する 64
パーツを基準点に重ねる 65

1.6 パーツをコピー/削除する *67*

パーツのコピー&ペースト 67
パーツのコピー&ペースト（別ファイルへ） 68
パーツを削除する 70
パーツ削除を取り消す 70
パーツを切り取る 71

1.7 パーツのグループ化/並列化 *72*

複数パーツをグループ化する 72
パーツの並列化 74
複数パーツを結合して 1 パーツにする 76

1.8 パーツを軽量化する *77*

パーツを軽量化する 77
パーツを変換する(Brep→Mesh) 80

1.9 特殊モデルの設定 *82*

直動 J,K 軸を有するモデルの設定 82

第 2 章　ティーチングをする 84

2.1 ティーチング機能 *84*

ティーチング画面を起動する 84
ティーチング画面の操作 86
座標系・原点を理解する 92

2.2 ティーチングを始める前に *94*

重要なパラメータを確認する 94

2.3 ロボットを操作する *99*

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ロボットを基本姿勢にする....99
ワイヤの長さを変える....100
エキスパート画面によるロボット操作....101
ホイールクリックメニューによるロボット操作する....110
マウスドラッグによるロボット操作する（オブジェクトマニプレータ機能）....116
溶接姿勢を自動作成する（ツールパス機能）....118
溶接線情報を表示する....125

2.4 ジョブを作成する.... *126*

ジョブ編集画面を開く....126
ジョブを新規作成する....128
ジョブをコピーする....131

2.5 ジョブを編集する.... *132*

ジョブを開く....132
命令を追加する....133
サーチシフト命令を追加する....136
命令を訂正する....138
位置を記憶する....139
命令位置にロボットを移動する....140
命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）....141
編集をキャンセルする（元に戻す）....142
教示点を編集する....143
溶接条件を編集する....153
チェック機能....155
改善機能....156
ラベルを検索する....158
命令をフィルタ処理する....160
命令ごとに色分けをする....162
ジョブを保存する....165

2.6 ロボットの動きを見る.... *166*

エミュレーションでロボットの動きを確かめる....166

2.7 トレーニング.... *168*

一層盛り溶接のサンプルプログラムを作成する....168

第 3 章　生産性を検討する.... 182

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3.1 **干渉をチェックする** *182*

トーチとワークの干渉をチェックする 182

付録 190

FAQ *190*

ショートカットキー一覧 *193*

【管理者】溶接トーチモデルのライブラリ登録方法 *195*

【管理者】 ポジショナ軸の入れ替え *199*

トレーニングコース *207*

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

はじめに

本書は、当ソフトウエアを効果的にご使用頂くためのマニュアルです。当ソフトウエアをご使用頂く前に必ず本書を読み、内容を十分に理解され、自分のものとした上で、ご使用下さいますようお願いいたします。

※マニュアルの内容の一部または全部を無断で転載することは固くお断りします。
※マニュアルの内容に関して、将来予告なしに変更することがあります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

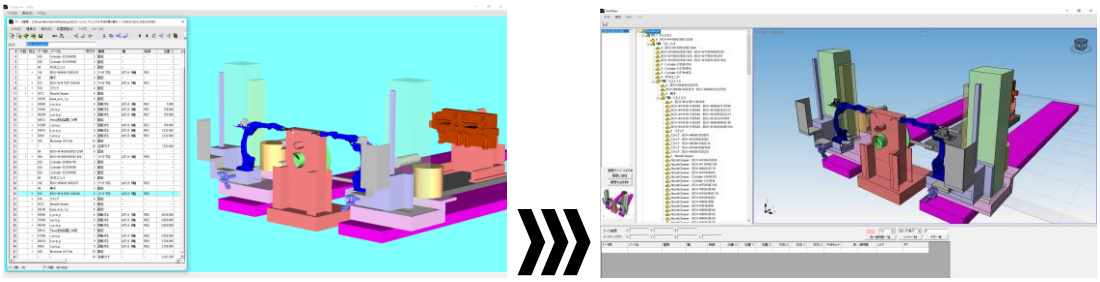
第 1 章　モデルを作成する

1.1 旧モデルを変換する

旧モデルの変換方法

概要

・　旧モデル（.ROBO/.WORK）を、新モデル(.TCH)に変換します。

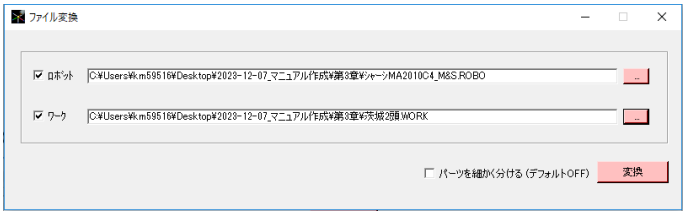


旧モデル　(.ROBO/.WORK)　　新モデル　(.TCH)

手順

1. メインメニューの「ファイル」→「.ROBO.WORK を変換」をクリックします。

2. ファイル変換画面が表示されますので、旧モデルのファイルパスを設定します。(「パーツを細かく分ける」については補足があります。)

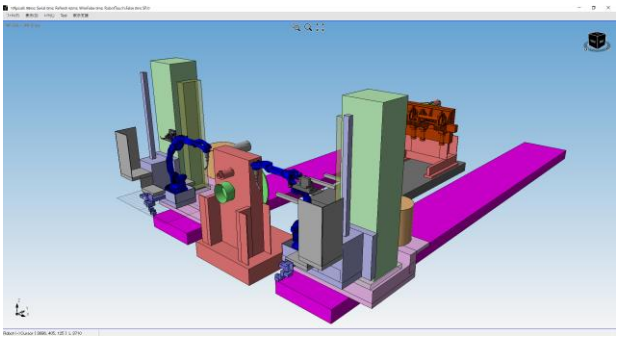


3. 「変換」ボタンを押下すると、保存先を設定する画面が開きますので、ファイル名を入力して、「保存」をクリックします。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. 変換が始まります。

5. 変換が終了すると、モデルが表示されます。



6. このままティーチングが可能です。また、TCH ファイルとして保存されていますので、次回以降は TCH ファイルを読み出して使用できます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

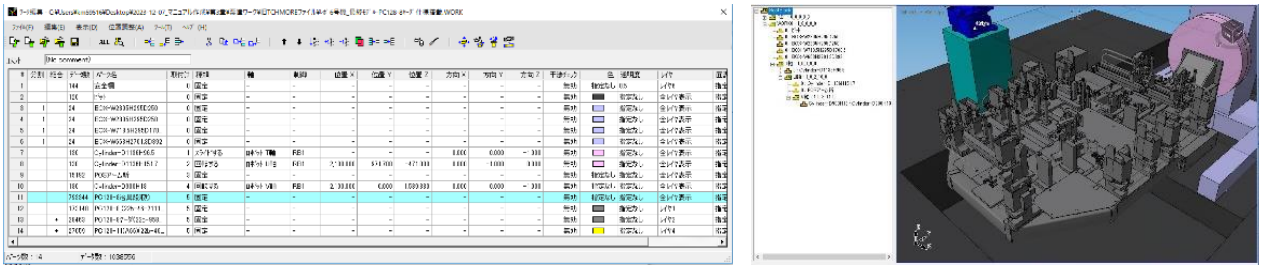
[補足] 「パーツを細かく分ける」チェックボックスについて

・ チェック無効時 (デフォルト：推奨)

旧モデルを 1 行単位で変換します。

旧モデル 1 行に対して、新モデルのパーツ 1 つに(1 対 1)変換します。

ただし、旧モデルでグループ化されたパーツは自動展開され、複数パーツとして変換されます。



・チェック有効時

旧モデルをメッシュ単位で変換します。

旧モデルは 1 行のパーツに複数の色設定を持つ場合があり、その際、色 (メッシュ)ごとにパーツを作成します。

旧モデルの色が正確に反映されるメリットがある一方で、新モデルでパーツ数が多くなりすぎるデメリットがあります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

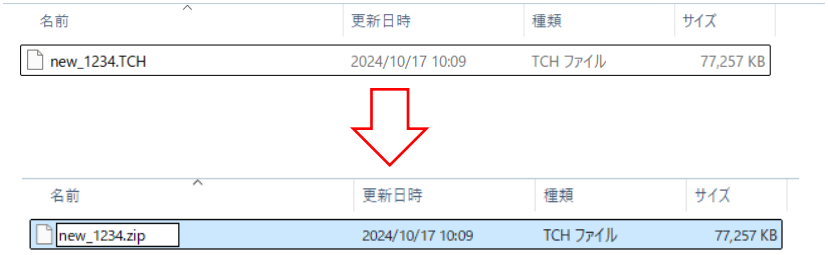
新モデルから旧モデルを取り出す

概要

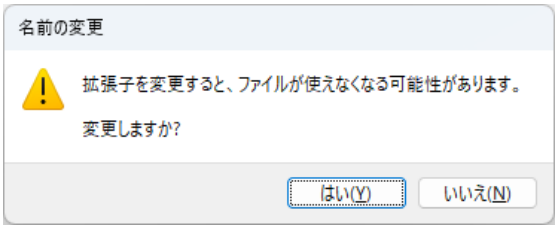
- **旧モデル（.ROBO/.WORK）を変換して新モデル(.TCH)を作成した場合に限り**、新モデル(.TCH)を解凍して、旧モデル（.ROBO/.WORK）を取り出すことができます。※変換ではありません。

手順

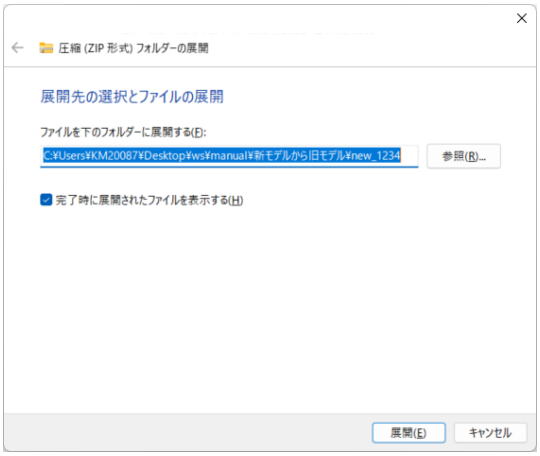
1. .TCH ファイルの拡張子を.zip に変更します。



警告が表示される場合がありますが、「はい」を選択します。



2. PC 標準の zip ファイル解凍機能で zip ファイルを解凍します。解凍処理が始まります。



3. TMP フォルダの中に、変換に使用した旧モデル(.ROBO/.WORK)が入っておりますので、取り出すことができます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.2 モデルを編集する

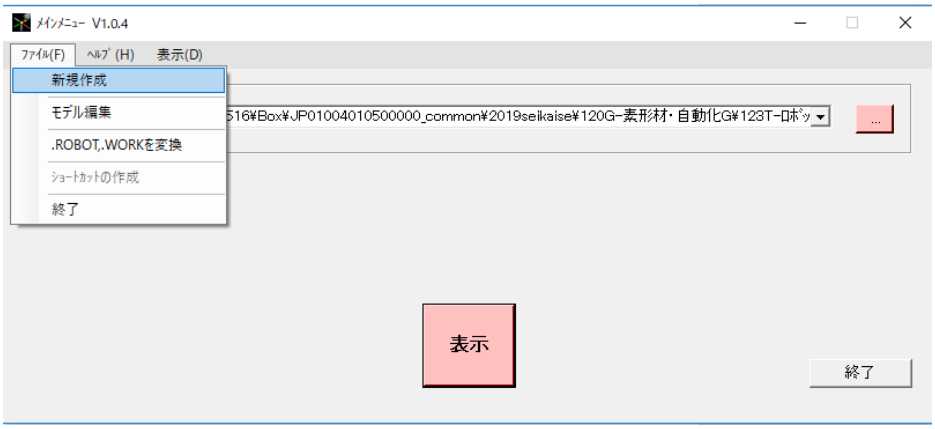
概要

モデル編集機能を使用してオフラインティーチングで使用するモデルを作成することができます。

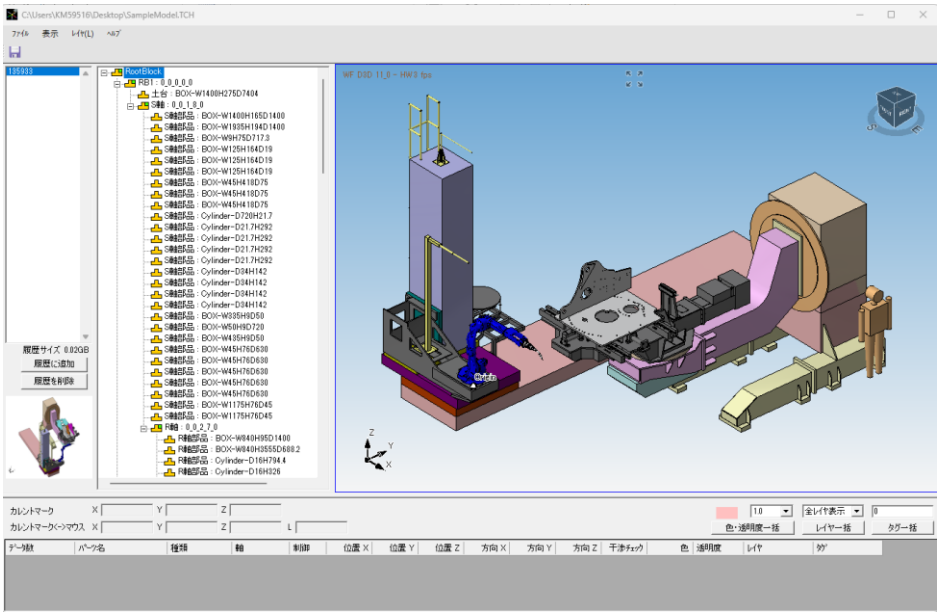
モデル編集画面を起動する

手順

1. すでにファイル(.TCH)がある場合は「ファイル」→「モデル編集」をクリックします。
   新規作成の場合は、メインメニュー左上の「ファイル」→「新規作成」をクリックします。

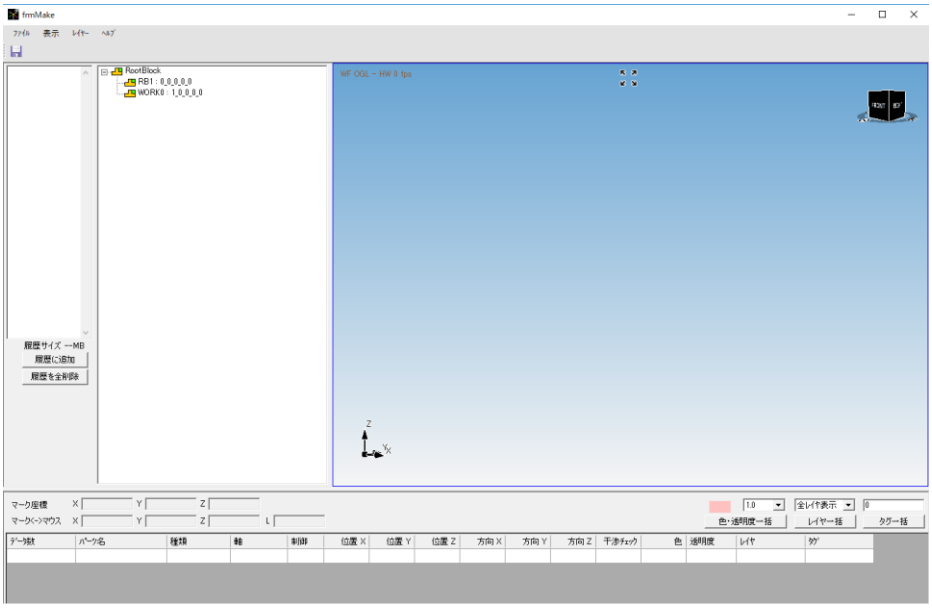


2. モデル編集画面が表示されます。
   「RB1」はロボット、「WORK0」はワークを表します。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

新規作成の場合は、ツリーには「RB1」「WORK0」のみが表示されています。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

モデル編集画面の概要

概要

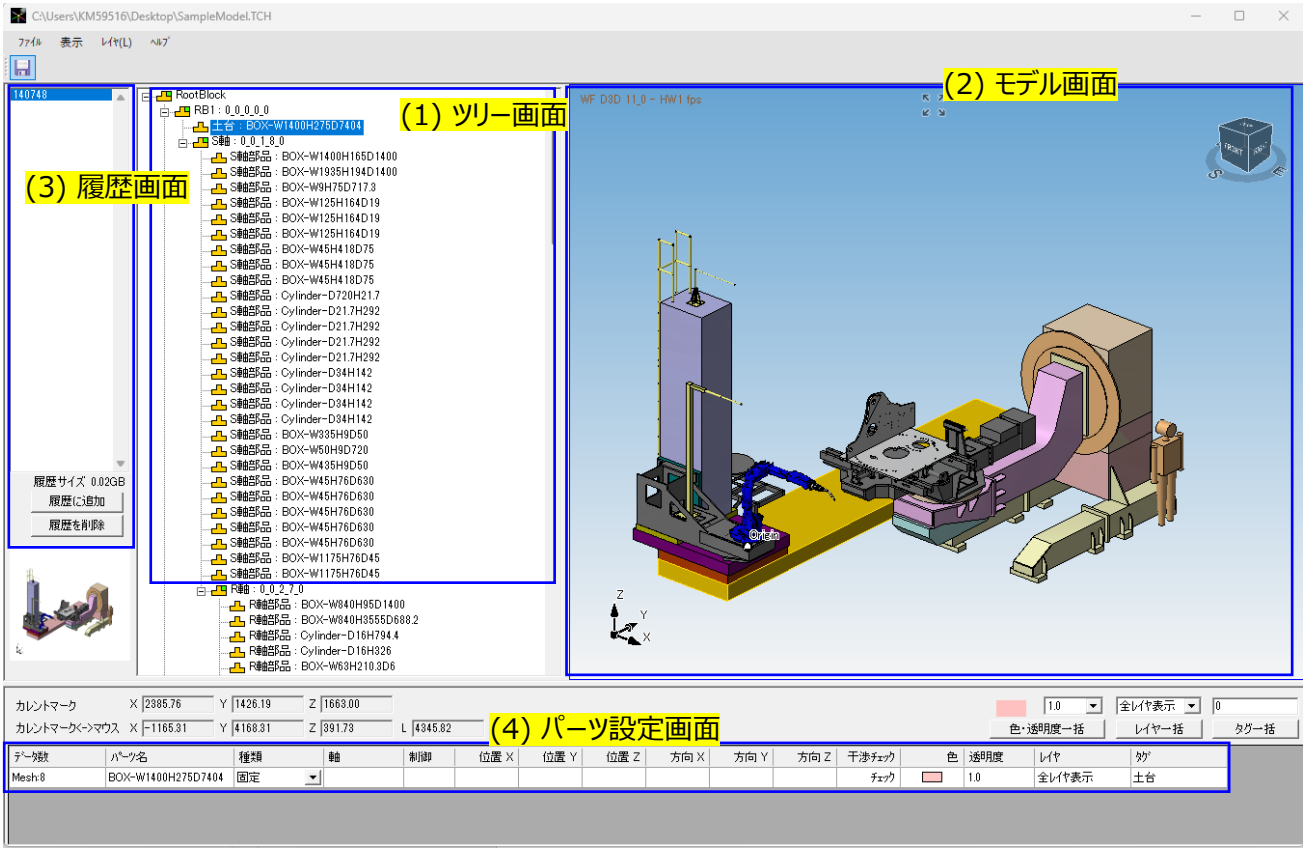
モデル編集画面は以下の４つの画面で構成されます。モデル画面ではマウス操作により視点を移動させることができます。視点を変えながらパーツ選択やパーツ位置レイアウトを行います。

(1) ツリー画面：ロボット、ワークの階層構造をツリーで表示します

(2) モデル画面：ロボット、ワークの 3D モデルを表示します

(3) 履歴画面：編集履歴を保存することができます。

(4) パーツ設定画面：パーツのパラメータを表示・設定します



マウス操作

＊ 移動（パン）

＊ 拡大縮小（ズーム）

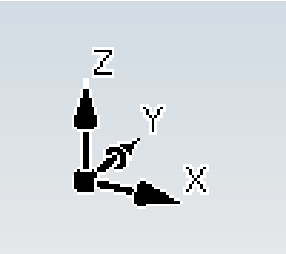
＊ 回転（ローテーション）

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

座標系･原点

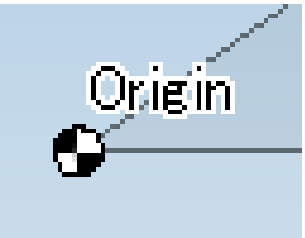
* 座標系、座標軸の向き

モデルの座標軸の向きは画面左下に表示されています（右手座標系です）。
レイアウトするパーツの座標 XYZ はすべてこの座標系に従います。



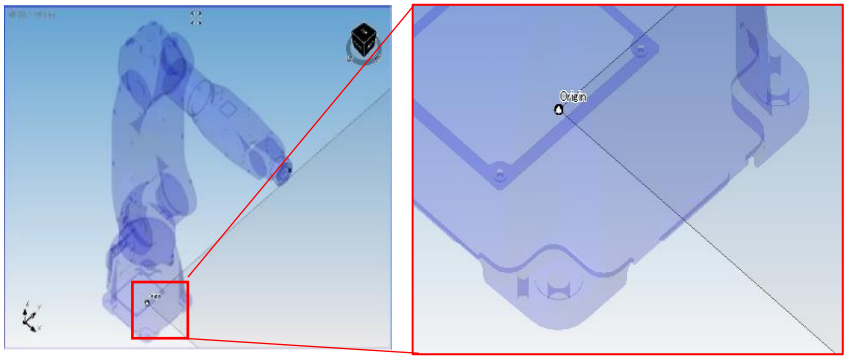
* 原点

モデル空間の原点(0,0,0)は Origin マークとして表示されています。



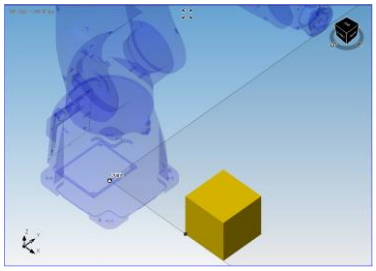
* ロボットの設置位置

ロボット作業座標原点(ベース座標原点)が Origin に重なるようにロボットを設置します。



* パーツのレイアウト

レイアウトするパーツの座標はすべてこの原点からの座標です。
例えば、(X,Y,Z)=(200,0,0)にパーツを追加すると、Origin の位置から X 方向に 200mm 離れた位置にパーツが表示されます。

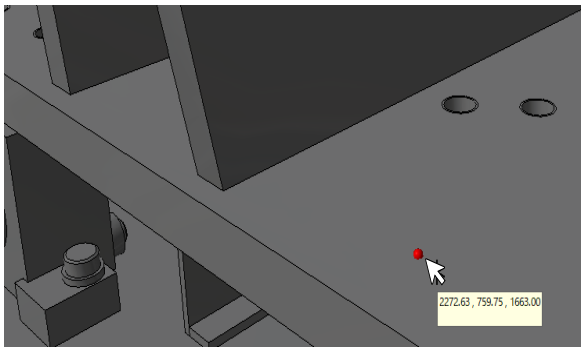


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

マークを付ける

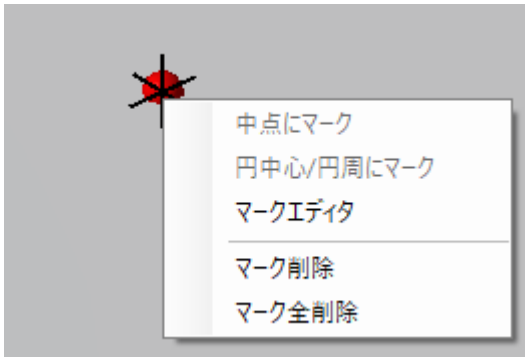
＊ マークをつける：左ダブルクリック

マウスの「左ダブルクリック」でマークを付けることができます。



マウスカーソル横に常時座標が表示されます　角にカーソルが移動すると自動的にスナップします

＊ マークを削除　：右クリックでメニューを開きます

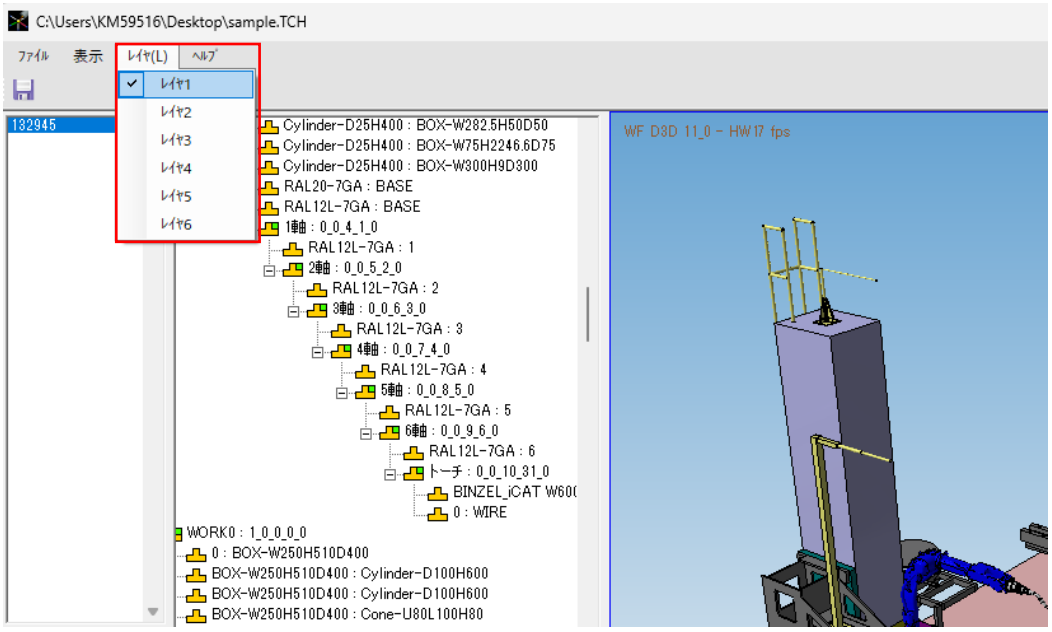


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

表示レイヤを切り替える

概要

現在表示されているレイヤを確認します。画面左上の「レイヤ」メニューをクリックすると、確認することができます。
チェックが入っているレイヤのみが 3D 画面上に表示されています。ここでは、すでに設定されているレイヤ表示を切り替えているだけです。



現在のレイヤに表示されていないパーツはパーツの右側にマーク が表示されます

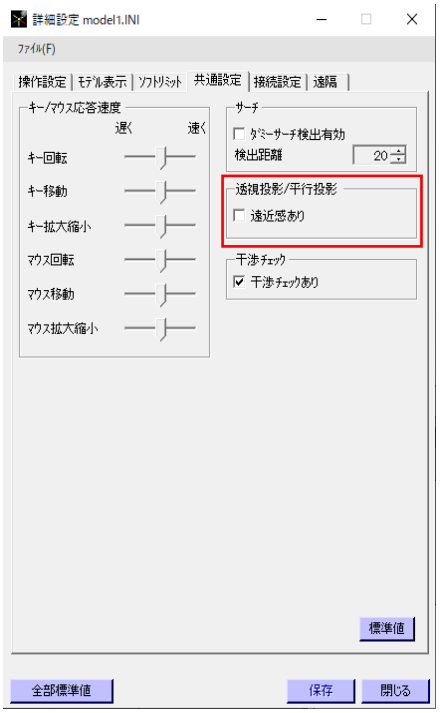
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

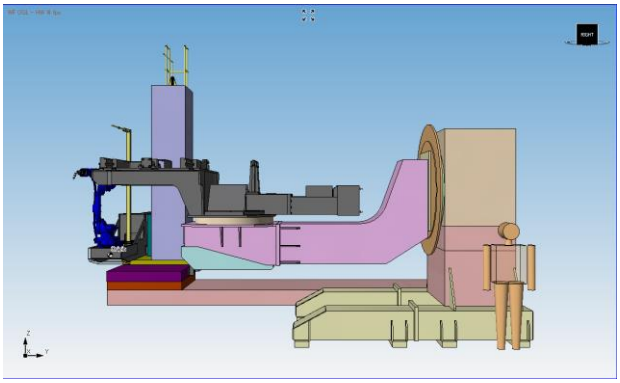
モデル遠近感の変更

概要

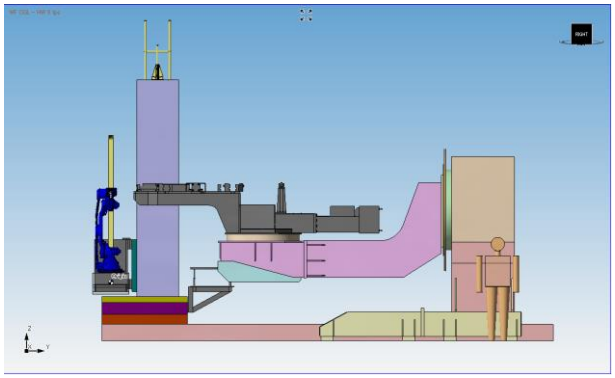
・キーボードの F7 キーを押下、もしくは「表示」→「詳細設定」→「共通設定タブ」→「遠近感あり」のチェックを ON/OFF することで、モデル表示の遠近感の有無を切り替え可能です。

・平行投影することで、モデル上で位置、面積及び距離などを正確に表示します。





透視投影(Perspective)



平行投影(Orthographic)

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツの種類を理解する

概要

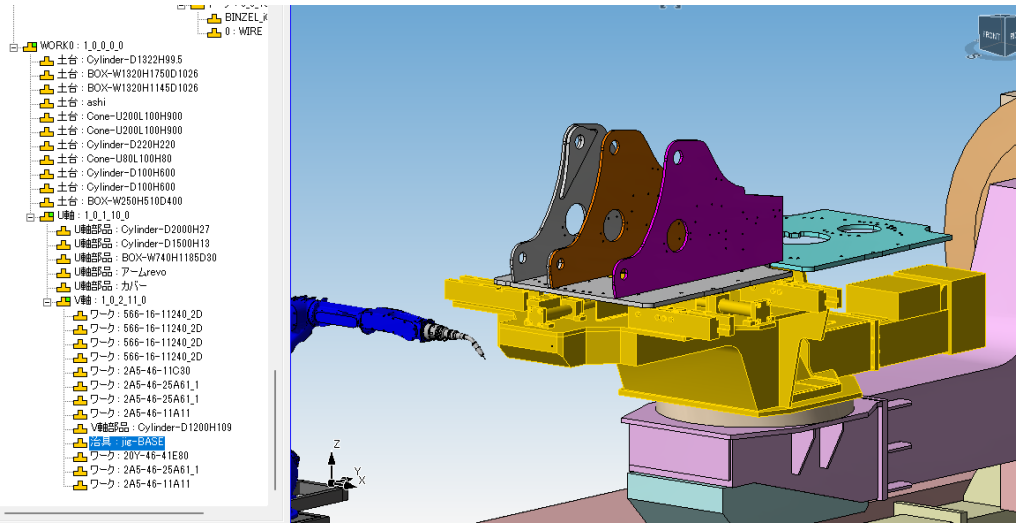
モデルは A.形状パーツ( )と B.ブロックパーツ( )の 2 種類で構成されます。

A. 形状パーツ

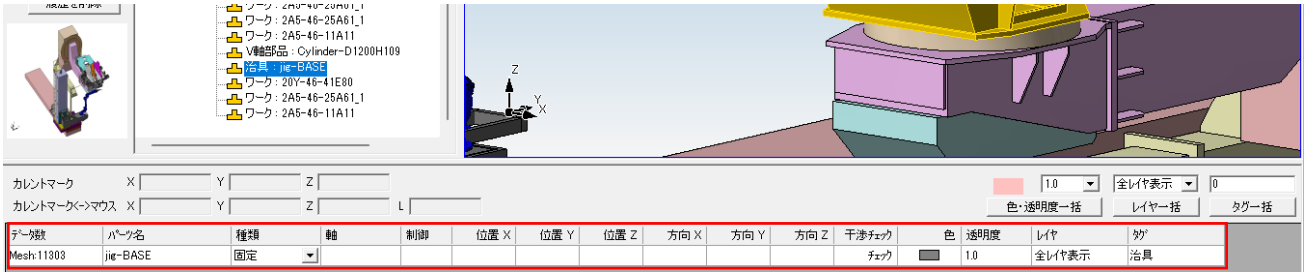
ツリーで のアイコンで表示されます。形状を持ちます。

形状パーツを選択する

1. パーツツリー上で形状パーツ( )を左クリックします。クリックされたパーツの色がハイライトされます



2. 画面下部に計上パーツのパラメータが表示されます。パーツ名などを変更することができます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

形状パーツのパラメータ説明

***データ数**

表示するパーツの形式(Mesh,Brep)と位置データの個数です。表の下に合計の個数も表示します。数が多いほどモデルの表示が遅くなります。 変更できません。

***パーツ名**

読み込んだファイルのパーツ名です。変更できます。

***種類**

・固定： 形状パーツのデフォルト値になります。

・トーチ部品：溶接トーチブロック直下にとりつけた形状パーツに設定します。

***軸**

形状パーツでは使用できません。

***位置 XYZ**

形状パーツでは使用できません。

***方向 XYZ**

形状パーツでは使用できません。

***干渉チェック**

干渉チェックの対象にするかどうか指定します。形状パーツごとに指定することができます。

***色**

パーツの色を強制的に変更するときに指定します。パーツ全体を同じ色にします。

***透明度**

パーツの透明度を強制的に変更するときに指定します。

値が小さくすると、より透明になります。透明の場合マークを付けたり、マウス移動の目標になりません。

***レイヤ**

レイヤ 1-6 を選択すると、表示／非表示をモデル表示画面のメニューで指定できます。

・レイヤ 1-6 メニューで選択したレイヤのみ表示

・指定なし 常時表示する

・表示しない 常時表示しない。

***タグ**

名称とは別に名前を付けることができます。自由に名称を入力できます。

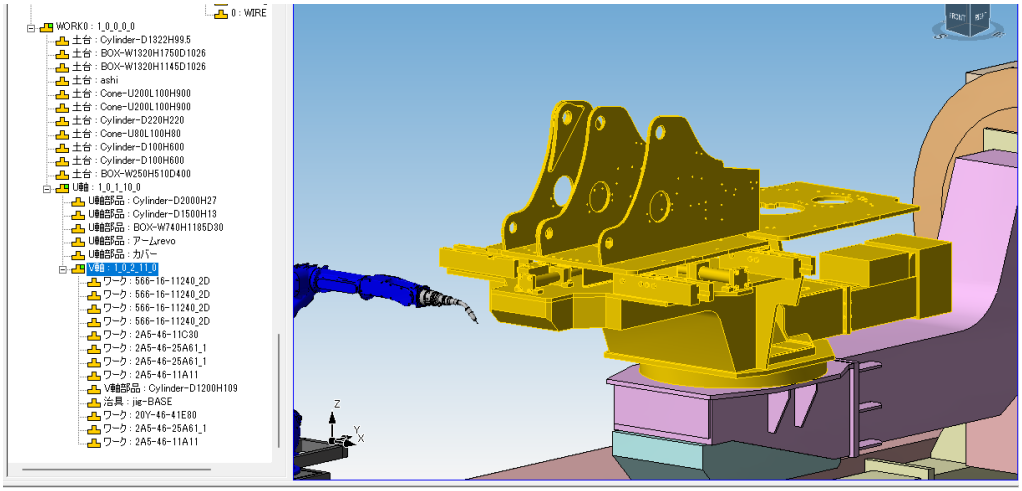
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

B. ブロックパーツ

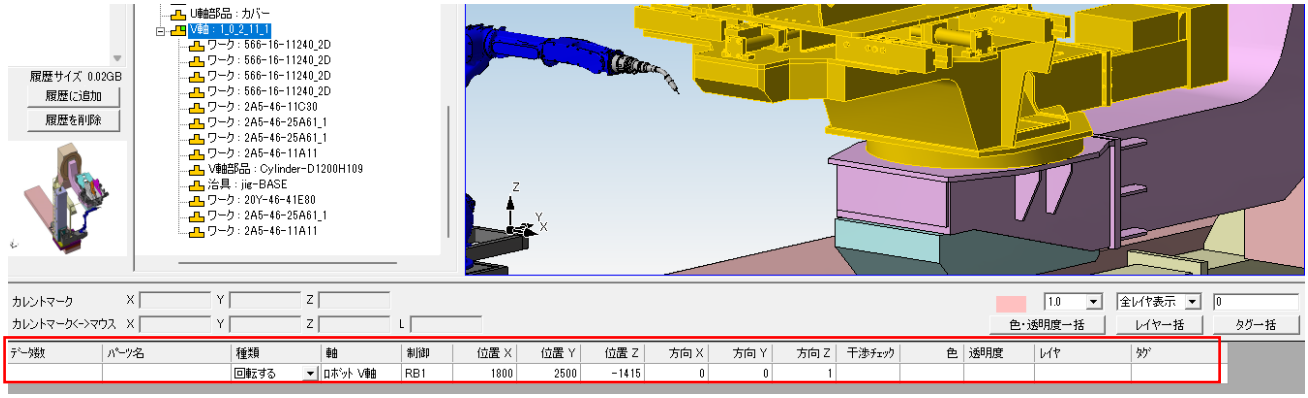
ツリーで のアイコンで表示されます。形状を持ちません。ロボットやポジショナの動作軸の定義のために使用します。

ブロックパーツを選択する

1. パーツツリー上でブロックパーツ( )を左クリックします。クリックされたブロックパーツ配下のパーツがすべてハイライトされます。



2. 画面下部にパーツ情報が表示されます。ブロックパーツは形状を持ちませんが、軸情報を持っています。



・参考：軸情報とは？

軸情報とは、ロボットやポジショナの回転軸の情報になります。例えば、ポジショナの場合、回転中心の座標と回転方向が定義されています。以下のような場合、ブロックパーツのパラメータを変更します。

例：ポジショナの回転方向を変更したい

例：走行軸を R 軸から S 軸に変更したい

結果として、エキスパート画面で動く軸が変わります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ブロックパーツのパラメータ説明

***データ数**

ブロックパーツでは表示されません。

***パーツ名**

ブロックパーツでは表示されません。

***種類**

・回転する： 回転軸を中心に回転します。

・スライドする： 指定した方向にスライドします。

・溶接トーチ： 溶接トーチ作成時に自動設定されます。トーチ先端にワイヤを付けるためのパーツです。溶接トーチはトーチ作成機能で登録できます。

***軸**

種類がスライドや回転のときロボットの軸またはロボットと関係ない装置を指定します。ロボット軸（走行軸、ポジショナ含む）はコントローラからの指令またはエキスパートの各軸操作で動きますが、装置は詳細設定で初期位置を指定し、エキスパートで操作します。

***位置 XYZ**

種類によって入力する内容が変わります。

・回転する：回転中心の位置を入力します。

・溶接トーチ：ワイヤ先端の位置が表示されます。入力は「トーチ編集」メニューから行います。

***方向 XYZ**

種類によって入力する内容が変わります。

・スライド：スライド方向を入力します。

・回転：回転軸の方向を入力します。回転方向はベクトルを反転させて変えます。

・溶接トーチ： ワイヤ先端からチップまでのベクトルを入力します。チップと接触しない長さにします。

***干渉チェック**

ブロックパーツでは表示されません。

***色**

ブロックパーツでは表示されません。

***透明度**

ブロックパーツでは表示されません。

***レイヤ**

ブロックパーツでは表示されません。

***タグ**

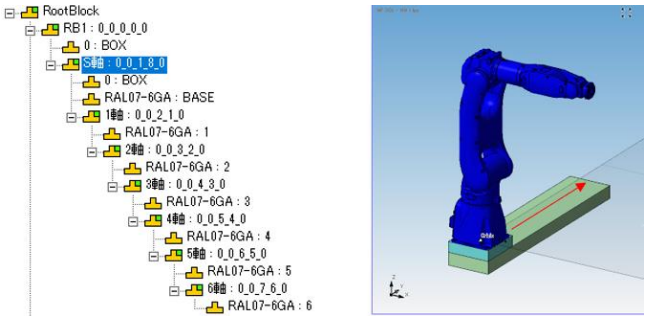
ブロックパーツでは表示されません。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・ **参考：走行軸の設定**

例： +Y 方向にスライドするロボット走行軸

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干
		ｽﾗｲﾄﾞする	ﾛﾎﾞｯﾄ S軸	RB1				0	1	0	

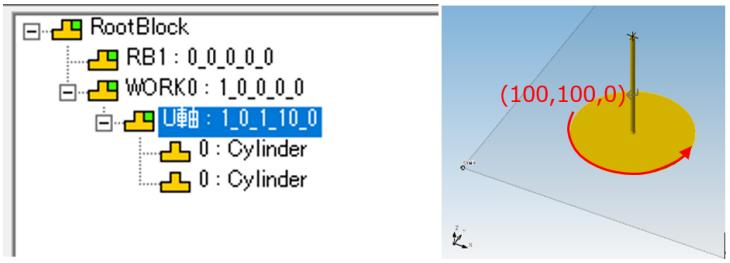


・ **参考：ポジショナの設定**

例：回転中心(X,Y,Z)=(100,100,0)で、+Z 軸周りに回転するポジショナ

（回転方向は右ねじです）

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干
		回転する	ﾛﾎﾞｯﾄ U軸	RB1	100	100	0	0	0	1	

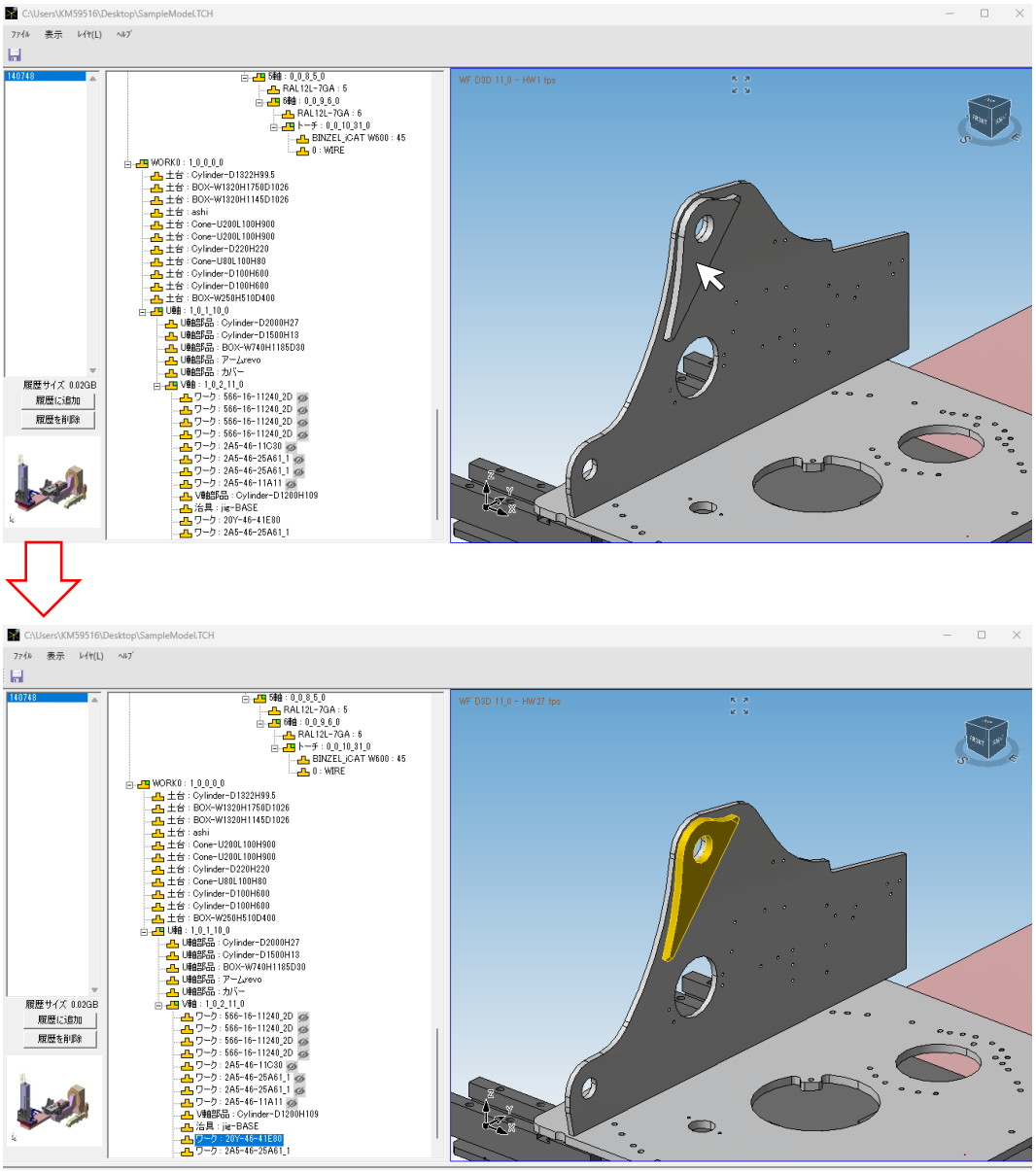


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

参考：3D モデルから形状パーツを選択する

3D モデル上でホイールクリックすると、パーツが選択されます。3D モデル上ではブロックパーツは選択できません。

- パーツ上でマウスの「ホイールクリック」すると、パーツを選択できます。
- パーツを選択すると対象パーツが黄色にハイライトされます。ツリーも連動してハイライトされます。
- 何もないところでホイールクリックすると、選択が解除され、ツリーが全展開します。



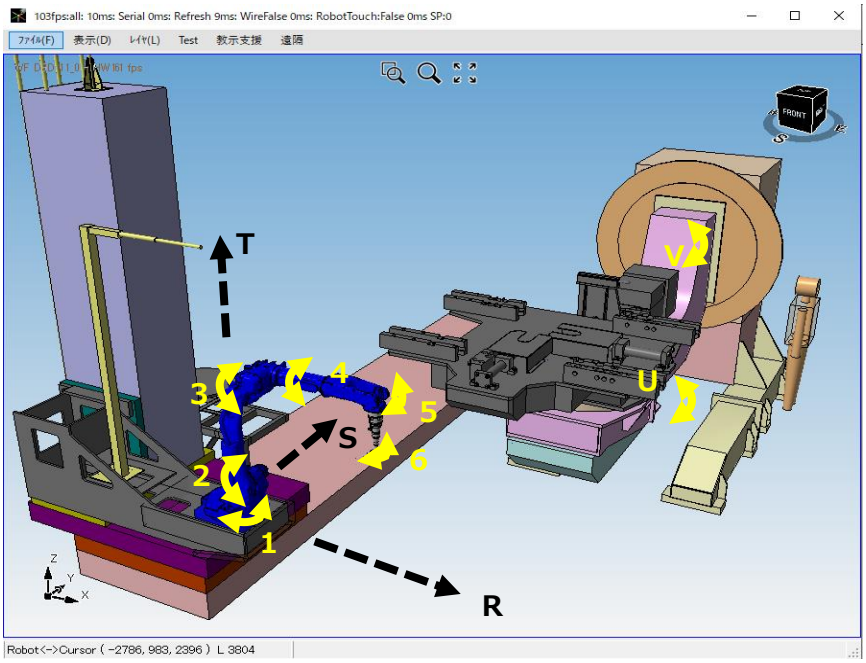
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ツリー構造を理解する

概要

- パーツの階層構造はツリーで表現されます。
- ブロックパーツ( )と形状パーツ( )で構成され、ブロックパーツが軸を、形状パーツが形状を表現します。
- ロボットは「 RB1」の下に、ワークは「 WORK0」の下に作成し、地面に固定される形状パーツは「 RB1」または「 WORK0」の直下に取り付けます。

例：



ロボットはブロックパーツ( )RB1 が地面となり、そこから先端のトーチまでの軸がツリーで表示されます。
例えば、トーチは 6 軸につくので 6 軸の下にトーチを表すブロックパーツがぶら下がります。

- RB1（地面）
  - S 軸
    - R 軸
      - T 軸
        - 1 軸
          - 2 軸
            - 3 軸
              - 4 軸
                - 5 軸
                  - 6 軸
                    - トーチ

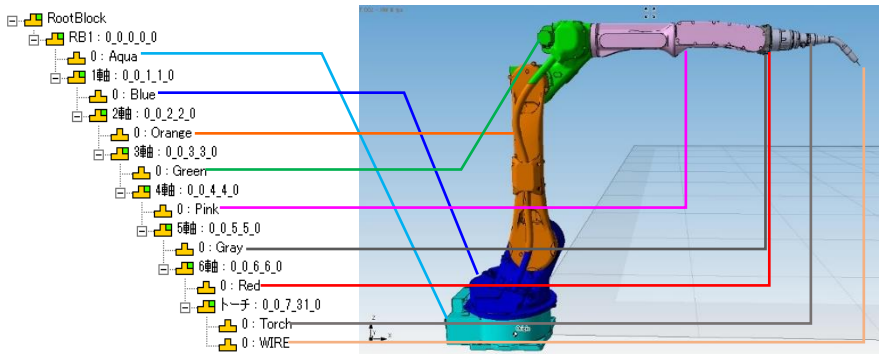
ワークはブロックパーツ WORK0 が地面となり、そこから V 軸までが表現されます。例えば、ジグや被溶接ワークの形状パーツ( )は V 軸の下に取り付けます。

- WORK0（地面）
  - U 軸
    - V 軸

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

参考：ロボットの具体例

以下の具体例を用いて、それぞれのパーツ(,)について説明します。



アイコン	説明
RootBlock	ロボットとワークの親を表します。全てのロボットやワークはここに追加します。
RB1	ロボット 1 を表します。2 頭システムの場合はRootBlock にRB1 とRB2 が追加されます。
0:Aqua	形状パーツです。地面に設置するパーツのため、RB1 のすぐ下に取り付けます。
1 軸	1 軸を表します。形状を持たないブロックパーツです。パーツ設定画面で、回転中心・方向の設定ができます。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | 回転する | ロボット 1軸 | RB1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1
0:Blue	形状パーツです。1 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、1 軸の下に取り付けます。
2 軸	2 軸を表します。形状を持たないブロックパーツです。1 軸が回転すると一緒に回転するため、1 軸の下に取り付けます。パーツ設定画面で、回転中心・方向の設定ができます。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | 回転する | ロボット 2軸 | RB1 | 150 | 0 | 505 | 0 | 1 | 0
0:Orange	形状パーツです。2 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、2 軸の下に取り付けます。
3 軸	3 軸を表します。形状を持たないブロックパーツです。2 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、2 軸の下に取り付けます。パーツ設定画面で、回転中心・方向の設定ができます。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | 回転する | ロボット 3軸 | RB1 | 150 | 0 | 1265 | 0 | 1 | 0
0:Green	形状パーツです。3 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、3 軸の下に取り付けます。
4 軸	4 軸を表します。形状を持たないブロックパーツです。3 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、3 軸の下に取り付けます。パーツ設定画面で、回転中心・方向の設定ができます。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | 回転する | ロボット 4軸 | RB1 | 150 | 0 | 1465 | 1 | 0 | 0
0:Pink	形状パーツです。4 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、4 軸の下に取り付けます。
5 軸	5 軸を表します。形状を持たないブロックパーツです。4 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、4 軸の下に取り付けます。パーツ設定画面で、回転中心・方向の設定ができます。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | 回転する | ロボット 5軸 | RB1 | 1232 | 0 | 1465 | 0 | 1 | 0
0:Gray	形状パーツです。5 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、5 軸の下に取り付けます。
6 軸	6 軸を表します。形状を持たないブロックパーツです。5 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、5 軸の下に取り付けます。パーツ設定画面で、回転中心・方向の設定ができます。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | 回転する | ロボット 6軸 | RB1 | 1332 | 0 | 1465 | 1 | 0 | 0
0:Red	形状パーツです。6 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、6 軸の下に取り付けます。
トーチ	溶接トーチを表します。形状を持たないブロックパーツです。6 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、6 軸の下に取り付けます。パーツ設定画面は表示のみで、編集は「トーチ編集メニュー」から行います。 データ数 | パーツ名 | 種類 | 軸 | 制御 | 位置 X | 位置 Y | 位置 Z | 方向 X | 方向 Y | 方向 Z | RAL12L-6GA | 溶接トーチ | 1752 | 0 | 1345 | -0.707106... | 0 | 0.7071067...
0:Torch	形状パーツです。溶接トーチ形状のため、トーチの下に取り付けます。
0:WIRE	形状パーツです。溶接ワイヤのため、トーチの下に取り付けます。溶接トーチを追加すると自動作成されます。

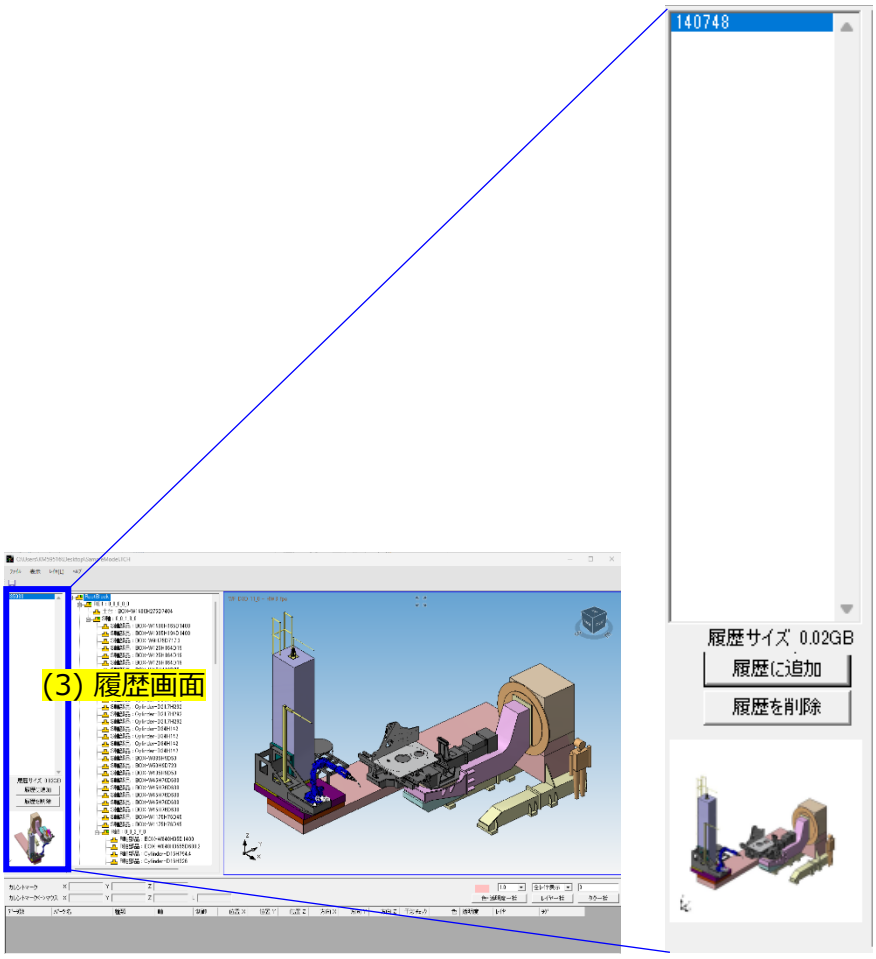
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

履歴を使用する

概要

＊「履歴に追加」ボタンを押すと、現在のモデルを履歴に追加することができます。
＊ 編集結果を元に戻したい場合に便利です。モデル編集画面を閉じると履歴は削除されます。
＊ リスト上で右クリックすると履歴に名称をつけることができます。
＊ リスト上をダブルクリックすると履歴を読み出します。

履歴画面



履歴が自動で追加されるタイミングは以下の通りです。
・AddFile・・・STL,STEP,溶接線ファイル、CutResult ファイル読み込み時
・AddRobot・・・ロボットライブラリ追加時
・AddAxis・・・軸、スライダ追加時
・AddTorch・・・トーチ追加時

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

編集メニューを開く

概要

モデル画面、もしくはツリー上で右クリックすると編集メニューが開きます。

＊ 編集メニューを開く ：右クリック

[パーツ追加]： パーツを新規作成します
[コピー]： パーツをコピーします
[切り取り]： パーツを切り取りします
[貼り付け]： コピーしたパーツを貼り付けます
[削除]： パーツを削除します
[削除取り消し]： 削除を取り消します
[並列化]： ツリーの階層を親と並列にします
[トーチ編集]： 溶接トーチを編集します
[位置レイアウト]： パーツ位置をレイアウトします
[ボックス・シリンダ編集]： ボックス・シリンダのサイズを編集します
[モデル軽量化]： パーツを軽量化します
[パーツ結合]： 複数パーツを 1 つに結合します
[表示]： 一時的に非表示にしたパーツを再表示します
[非表示]： パーツを一時的に非表示にします。
[グループ化]： パーツをブロックパーツ直下にまとめます
[グループ解除]： グループ化したパーツを開放します
[マークエディタ]： マークエディタを開きます
[マーク全削除]： マークを全て削除します
[STL ファイル出力]： パーツを STL ファイルとして出力します
[ツリー全展開]：ツリーを全展開します。

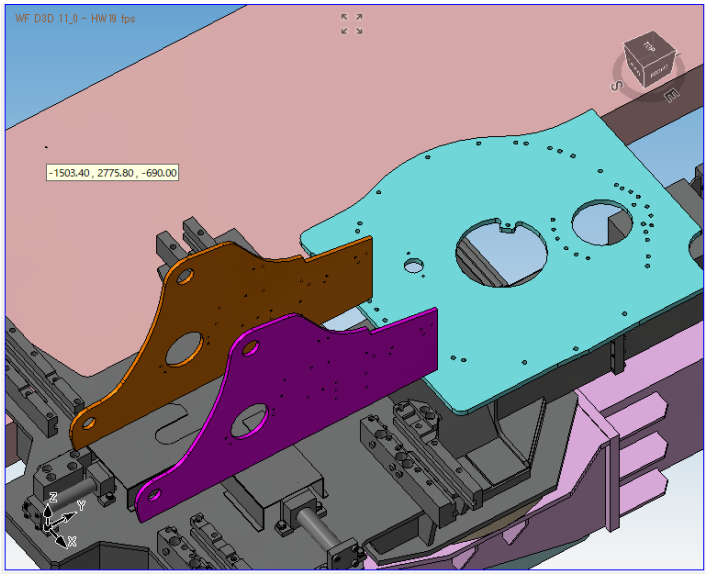
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.3 パーツのパラメータを編集する

形状パーツの色設定

概要

形状パーツ(凸)の色設定が可能です。



手順

1. ツリー上で「形状パーツ(凸)」を選択します。
2. パーツ設定グリッドが表示されます。

3. 「色列」のセルをクリックするとカラーパレットが表示されます。

4. カラーパレットで色を選択して、色を設定します。

手順（複数パーツ）

1. ツリー上で「形状パーツ(凸)」を選択します。連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。
2. パーツ設定グリッド上部のカラーアイコンをクリックすると、カラーパレットが表示されますので、色を選択します。また、透明度も一緒に設定されますので、ドロップダウンリストで透明度も設定します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

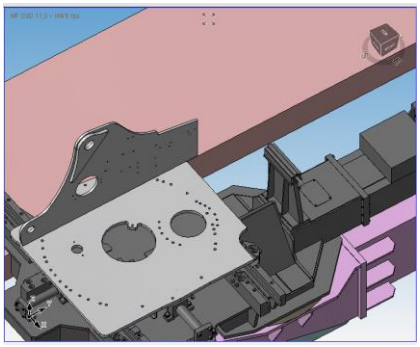
3. 「色・透明度一括」ボタンをクリックすると複数パーツの色・透明度が一括で設定されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

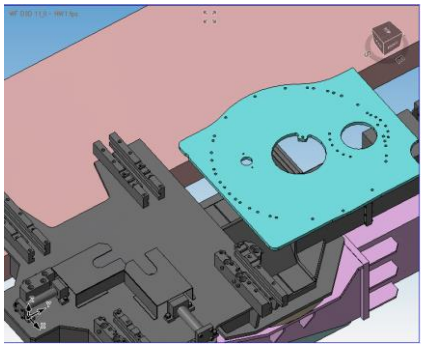
形状パーツのレイヤ設定

概要

- レイヤは、パーツの表示・非表示を簡単に切り替えするための機能です。
- レイヤは 6 つまで設定できます。
- 例えば、レイヤ 1 のみ表示時は、レイヤ 2,3,4,5,6 は非表示になります。



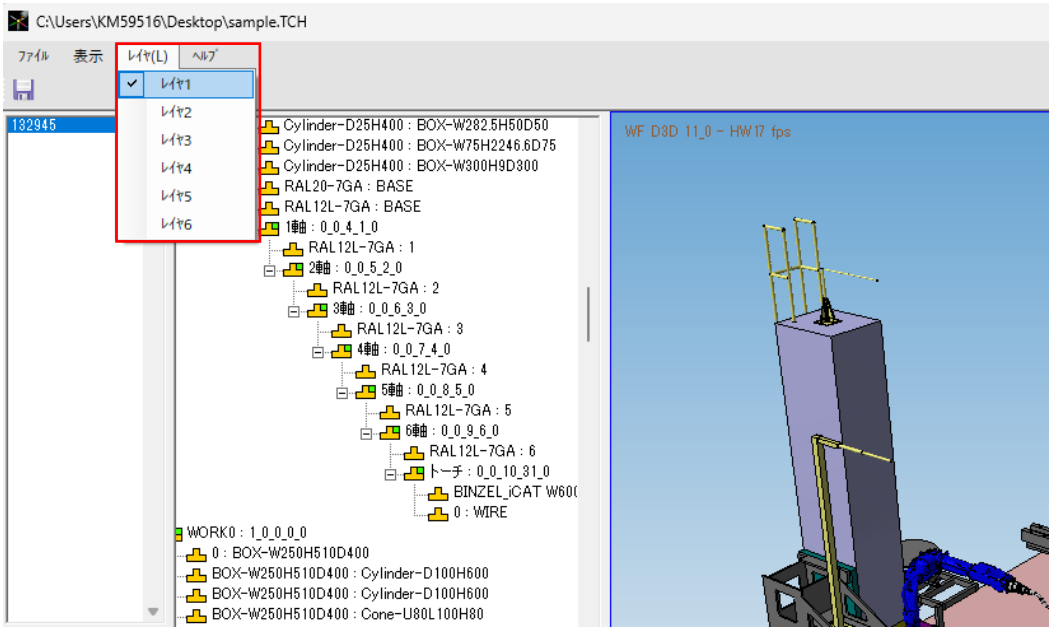
レイヤ 1



レイヤ 2

手順

1. 現在表示されているレイヤを確認します。画面左上の「レイヤ」メニューをクリックすると、確認することができます。チェックが入っているレイヤのみが 3D 画面上に表示されています。ここでは、すでに設定されているレイヤ表示を切り替えているだけです。



1. ツリー上でレイヤを設定した「形状パーツ(凸)」を選択します。レイヤは形状パーツに対して設定します。ブロックパーツは設定できません。

2. パーツ設定グリッドが表示されます。

データ数	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干渉チェック	色	透明度	レイヤ	タグ
Mesh:292	name1	固定									チェック		1.0	全レイヤ表示	name2

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3. 「レイヤ列」のセルをクリックするとドロップダウンリストが表示されます。

4. レイヤを選択すると、設定されます。

手順（複数パーツ）

1. ツリー上で「形状パーツ(凸)」を選択します。連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。

2. パーツ設定グリッド上部の「全レイヤ表示」ドロップダウンリストをクリックして、レイヤを選択します。

3. 「レイヤー括」ボタンをクリックするとドロップダウンリストで設定したレイヤが一括で設定されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

動作軸のパラメータ設定

概要

・　動作軸のパラメータはブロックパーツに設定されています。

手順

1. ツリー上で「 ＃軸」を選択します。

　＃には、1～6、RSTUVWJKL のいずれかが記載されています。

2. パーツ設定グリッドが表示されます。

3. それぞれのパラメータを設定します。

　パラメータは以下の通りです。

パラメータ説明

***データ数**

　表示されません

***パーツ名**

　設定できません

***種類**

　[回転する]：回転軸を中心に回転します。

　[スライドする]：スライドします。

　[特殊スライド]：グローバルブームロボットの直動軸で使用します。

　[リンク固定]：グローバルブームロボットの直動軸で使用します。

　[リンクスライド]：グローバルブームロボットの直動軸で使用します。

***軸**

　種類がスライドや回転のときロボットの軸またはロボットと関係ない装置を指定します。ロボット軸（走行軸、ポジショナ含む）はコントローラからの指令またはエキスパートの各軸操作で動きますが、装置は詳細設定で初期位置を指定し、エキスパートで操作します。

***位置 XYZ**

　種類によって入力する内容が変わります。

　[回転]：回転中心の位置を入力します。

***方向 XYZ**

　種類によって入力する内容が変わります。

　[スライド]：スライド方向を入力します。

　[回転]：回転軸の方向を入力します。右ねじです。回転方向はベクトルを反転させて変えます。

***干渉チェック**

　設定できません

***色**

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

設定できません

***透明度**

設定できません

***レイヤ**

設定できません

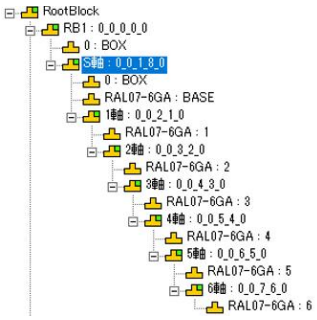
***タグ**

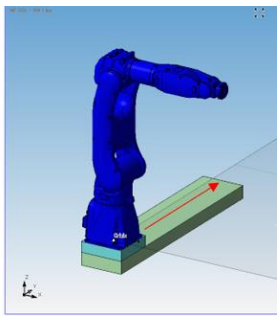
設定できません

- **参考：走行軸の設定**

例：＋Y 方向にスライドするロボット走行軸

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干
		ｽﾗｲﾄﾞする	ﾛﾎﾞｯﾄ S軸	RB1				0	1	0	

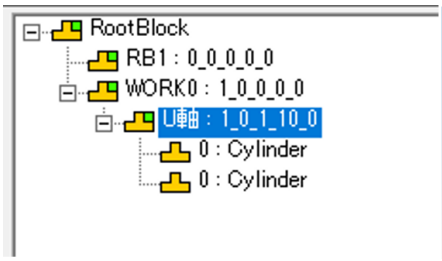


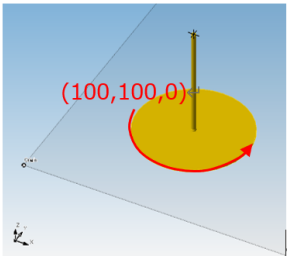


- **参考：ポジショナの設定**

例：回転中心(X,Y,Z)=(100,100,0)で、＋Z 軸周りに回転するポジショナ
（回転方向は右ねじです）

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干
		回転する	ﾛﾎﾞｯﾄ U軸	RB1	100	100	0	0	0	1	





Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

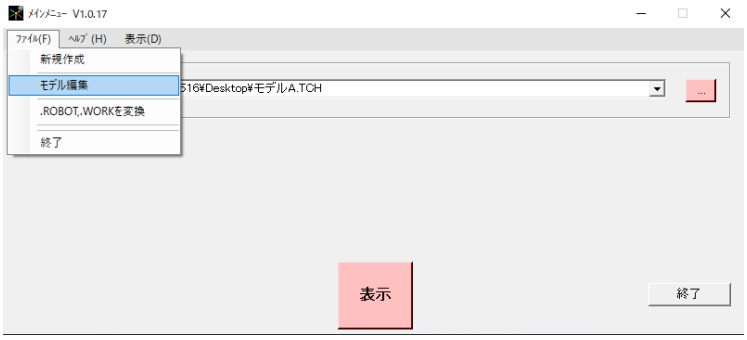
溶接トーチ･ツールパラメータの編集

概要

- 「トーチ編集」メニューから、突出長さやツールパラメータの編集が可能です。
- 設定したツールパラメータに応じて、ワイヤやノズルのパーツ位置が自動的に調整されます。
- ツールパラメータはブロックパーツに設定されています

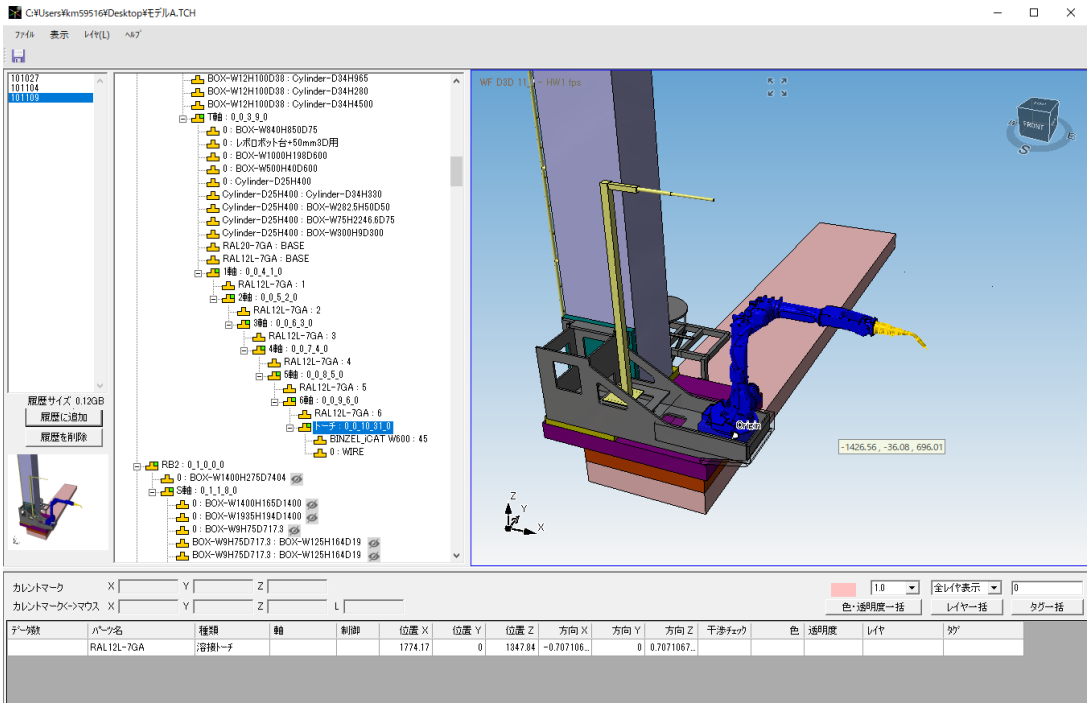
手順

1. トップ画面からモデル編集を開きます。



2. モデル編集画面の左側のツリーから「トーチ」を選択します。トーチですので、6 軸の下についています。

(何もないところでホイールクリックすると、選択が解除され、ツリーが全展開します。(ショートカットキー一覧))

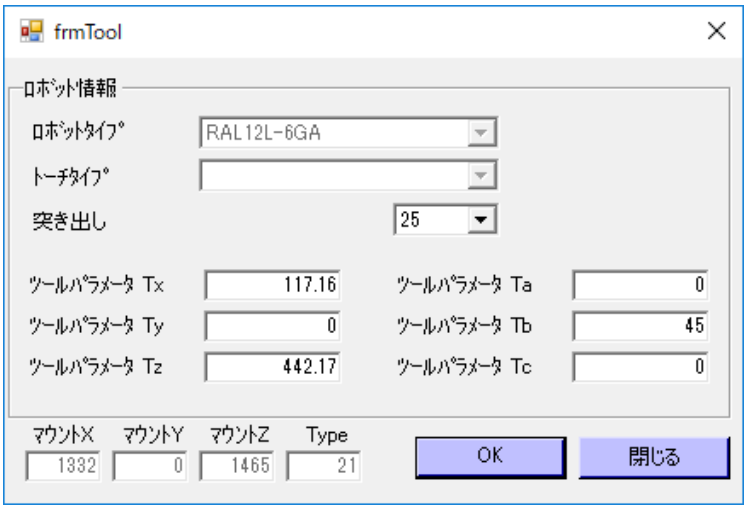


3. マウスを右クリックし、「トーチ編集」を選択します

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

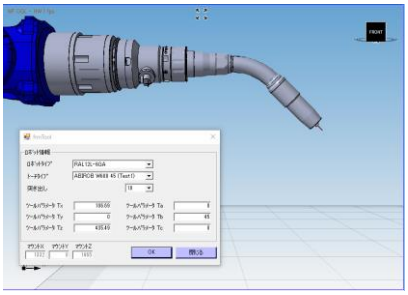
4. トーチ編集画面が表示されます。

※「ロボットタイプ」、「トーチタイプ」は変更できません。変更したい場合はトーチを新規作成してください。

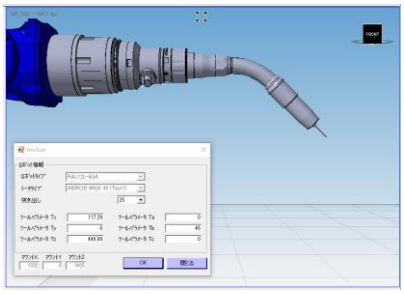


4. ツールパラメータや突き出しに必要な値を入力します。

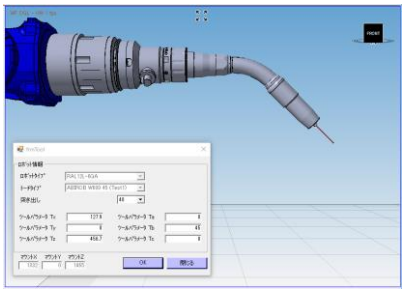
選択した「突き出し」に応じてツールパラメータ Tx,Ty,Tz が自動入力されます。Ta,Tb,Tc は初期値のままです。



突き出し長さ 10mm



突き出し長さ 25mm



突き出し長さ 40mm

5. ツールパラメータを確認し、「OK」をクリックします。

6. 「トーチ」にツールパラメータが反映されます。また、「トーチ部品」「WIRE」もツールパラメータに応じて位置が再レイアウトされます。

・ 参考情報

「トーチ」の下に取り付けた形状パーツ()は種類を「トーチ部品」に設定しておくと、ツールパラメータに応じて、再レイアウトされます。種類を「固定」に設定しておくと、ツールパラメータを変更してもパーツ形状は再レイアウトされません。

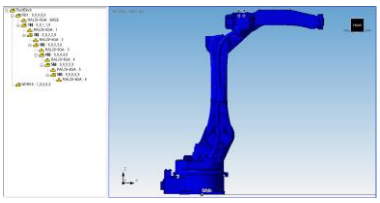
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.4 パーツを追加する

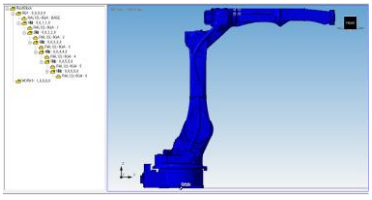
ロボットの新規作成

概要

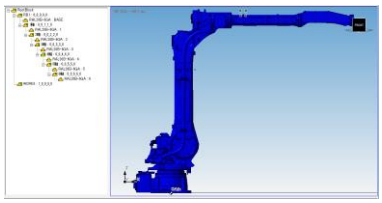
- ロボットライブラリからロボットモデルを読み込み、ロボットを新規作成します。
- ロボットライブラリから読み込んだ場合、ロボットの 1,2,3,4,5,6 軸の回転中心や回転方向の設定は不要です。
- 溶接トーチは付いていませんので、別途取り付けが必要です。
- ロボットライブラリから読み込んだロボットの具体例は以下になります。



RAL20-6GA



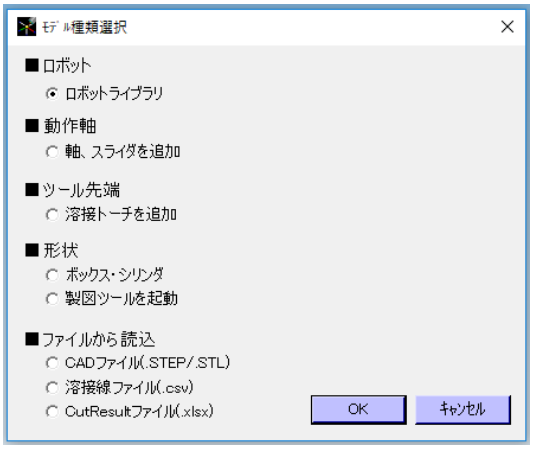
RAL12L-6GA



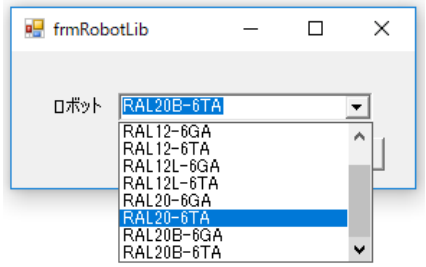
RAL20B-6GA

手順

1. ツリー上でRB1 もしくはRB1 ツリー上のパーツを選択します。
2. マウスを右クリックし、「パーツ追加」を選択します。
3. 画面が表示されますので、「ロボットライブラリ」を選択して「OK」をクリックします。

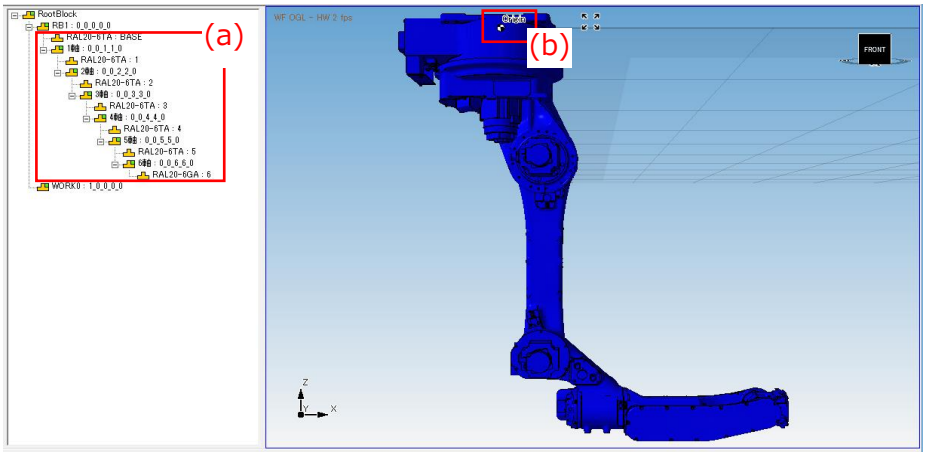


4. ドロップダウンリストが表示されますので、追加したいロボットを選択します。(参考：ロボット名称の見方)



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

5. ロボットがツリーに追加されます(a)。また、ロボットはロボット作業座標原点(ベース座標原点)が Origin に重なるように設置されます(b)。



・　参考： ロボット名称の見方

例：RAL20-6TA

・**20**→可搬重量[kg]

・**6**→C4 ※**5**：C3、**6**：C4、**7**：C5

・**T**→天吊　※**G**：地上

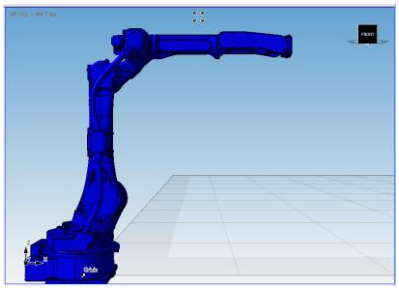
・**A**→AR(安川電機ロボット名称頭文字)

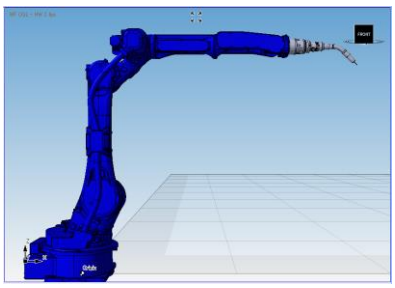
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

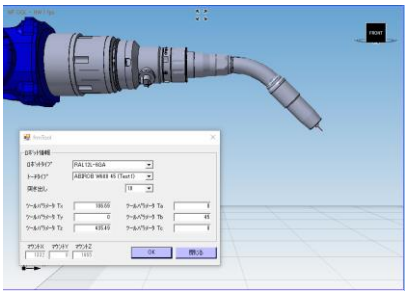
溶接トーチの新規作成

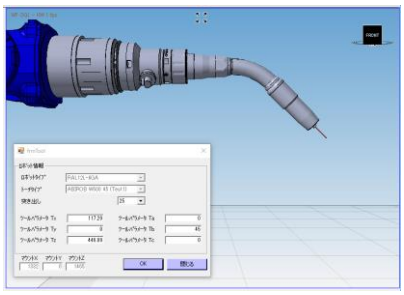
概要

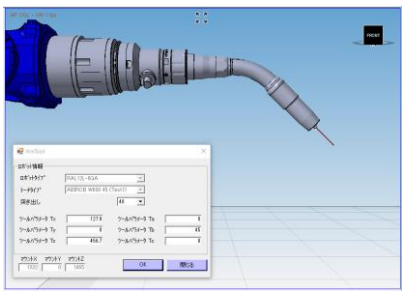
- ユーザーはトーチタイプを選択するだけで、ロボット 6 軸フランジに自動的に溶接トーチがマウントされます。
- 突出長やツールパラメータの編集が可能です。設定に応じて、ワイヤやノズルのパーツ位置が自動的に調整されます。
- トーチライブラリのトーチモデルは管理者(メーカー)が予め登録しています。


溶接トーチ作成前


溶接トーチ作成後

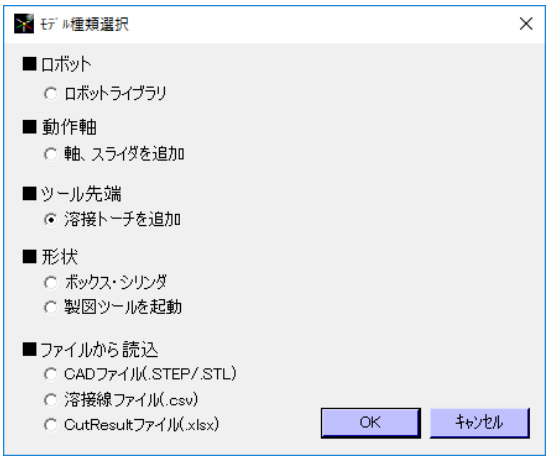

突き出し長さ 10mm


突き出し長さ 25mm


突き出し長さ 40mm

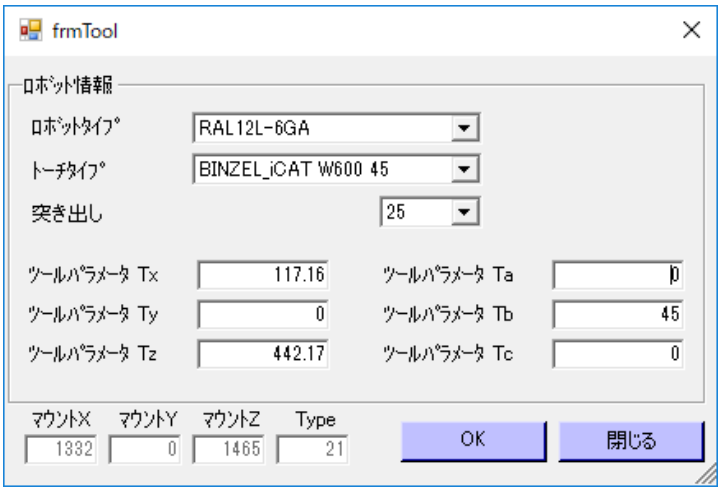
手順

1. ツリー上で「 6 軸」を選択します。
2. マウスを右クリックし、「 パーツ追加」を選択します
3. 画面が表示されますので、「溶接トーチを追加」を選択して「OK」をクリックします。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. 画面が表示されますので、「ロボットタイプ」、「トーチタイプ」、「突き出し」を選択します。
（ロボットタイプはロボットのツリー名称に記載があります）



5. 選択した「トーチタイプ」、「突き出し」に応じてツールパラメータ Tx,Ty,Tz,Ta,Tb,Tc が自動計算され、テキストボックスに表示されます。

6. 自動計算されたツールパラメータ Tx,Ty,Tz,Ta,Tb,Tc の数値で問題なければ、「OK」をクリックします。もし、数値を変更したい場合は、直接数値を入力して修正することができます。

7. [トーチ]、[トーチ部品]、[WIRE]、がツリーに追加されます。

[トーチ]

溶接トーチを表します。形状を持たないブロックパーツです。6 軸が回転すると一緒に回転するパーツのため、[6 軸]の下に取り付けます。パーツ設定画面は表示のみで、編集は「トーチ編集メニュー」から行います。

[トーチ部品]（※トーチの名称が記載されています）

形状パーツです。溶接トーチ形状のため、[トーチ]の下に自動で取り付きます。トーチによって複数パーツとなる場合があります。

[WIRE]

形状パーツです。溶接ワイヤのため、[トーチ]の下に取り付けます。溶接トーチ追加時に自動作成されます。

- **参考： トーチタイプの見方**

例：BINZEL_iCAT W600 45-R

- **BINZEL_iCAT W600**→名称
- **45**→トーチ角度
- -**R**→天吊逆エルボ用

- 参考：溶接トーチ・ツールパラメータの編集

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

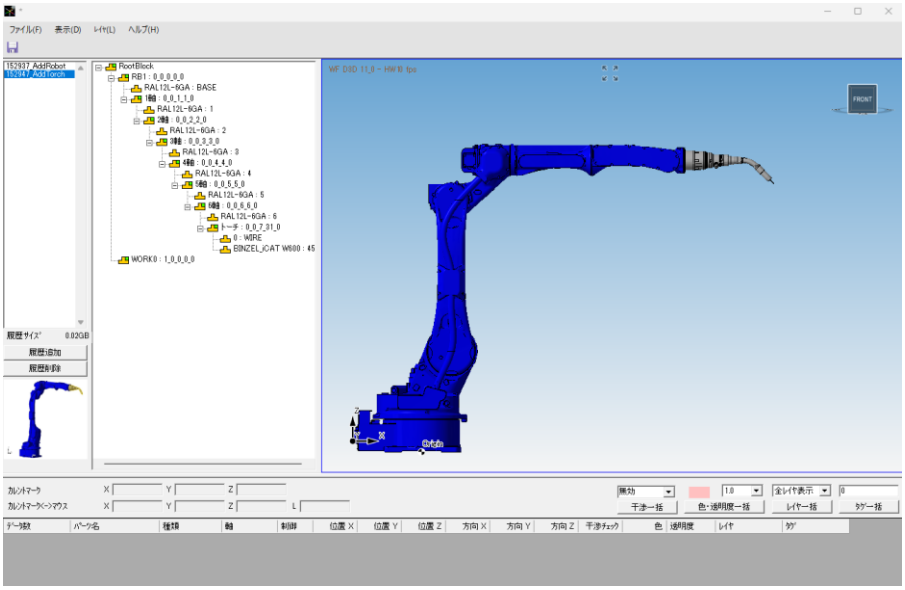
トーチライブラリにない溶接トーチを追加する

概要

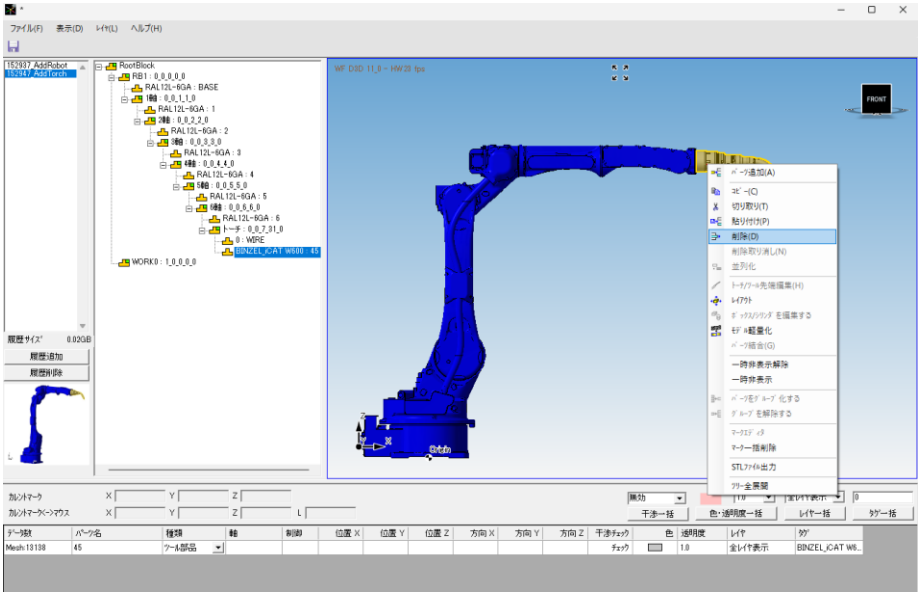
- 別ファイルから溶接トーチを読み込んで、溶接トーチの作成が可能です。
- 別ファイルからの読み込み方法は、パーツコピーや CAD ファイルからの読み込みがあります。
- 溶接トーチとワイヤ位置合わせが必要になります。

手順

1. 溶接トーチの新規作成にて、トーチライブラリからトーチを追加します。トーチは別ファイルから読み込むトーチ形状に近いものを選択します。



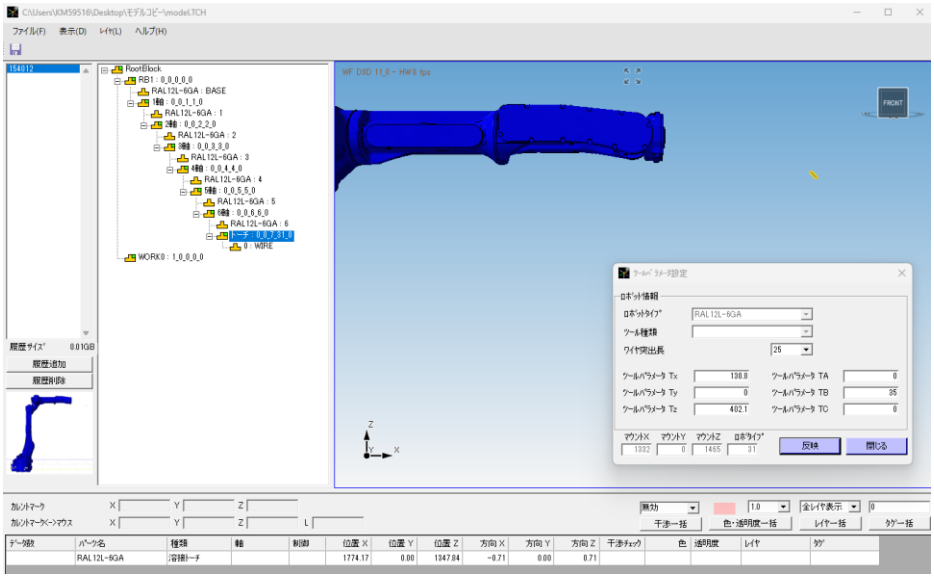
2. トーチブロック以下にぶら下がっているパーツで、「WIRE」以外のパーツを削除します。「WIRE」は TCP のため削除してはいけません。



3. 、トーチブロック上で右クリック「ﾄｰﾁ/ﾂｰﾙ先端編集」をクリックして、ツールパラメータを設定する画面を開きます。新た

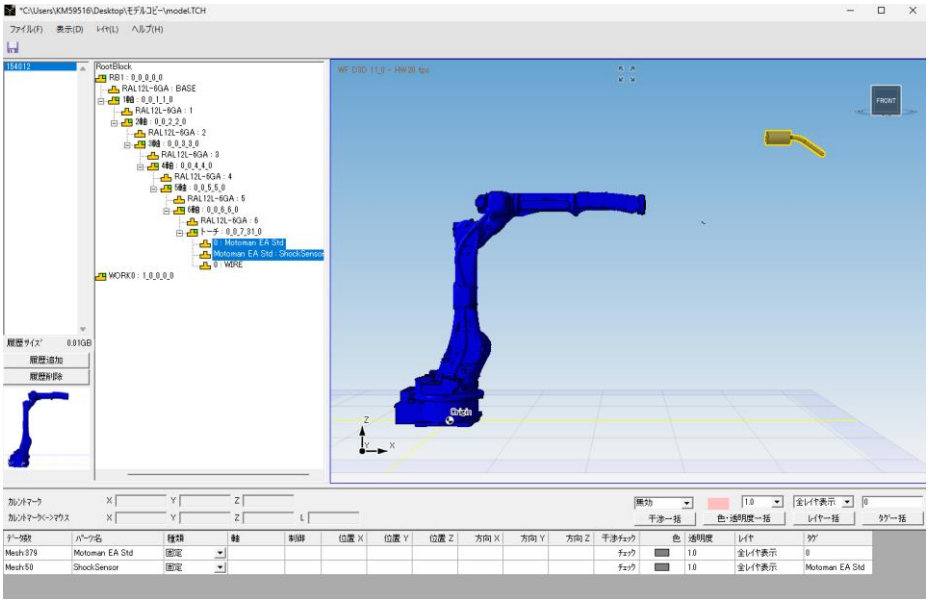
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

に追加するトーチのツールパラメータをセットします。



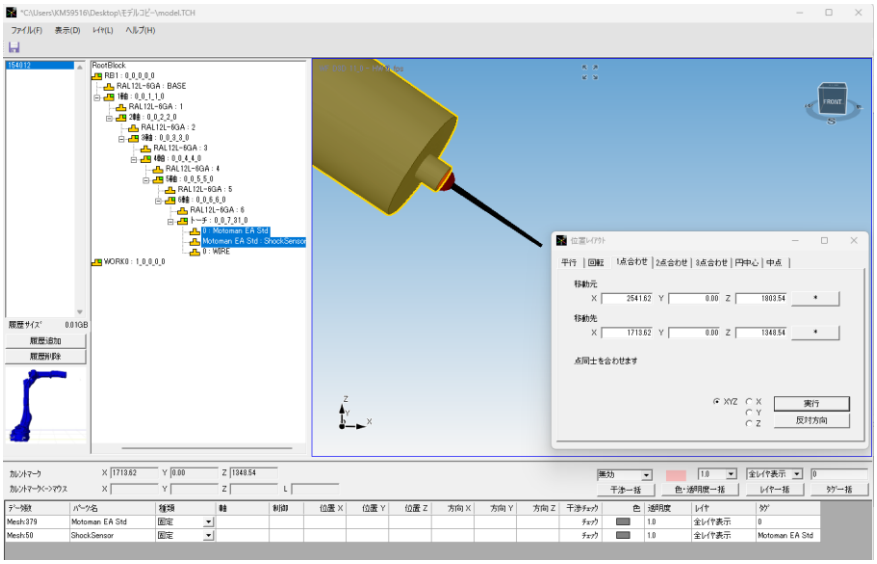
4. トーチブロックにトーチパーツを追加します。CAD ファイルの読込やパーツのコピー＆ペースト(別ファイルへ)を使用します。

【注意】 形状パーツ( )に貼り付け先の制限はありませんが、ブロックパーツ( )は同じ親ブロックにのみ貼り付けが可能です。例えば、RB1 に含まれるブロックパーツは別のファイルの RB1 にのみ貼り付けが可能です。NG 例としまして、RB1 を RB2 への貼り付け、WORK0 を RB1 へ貼り付けなどはできません。



5. パーツを基準点に重ねるの 1 点合わせを使用して、ワイヤの根本にトーチにチップ穴を合わせます。

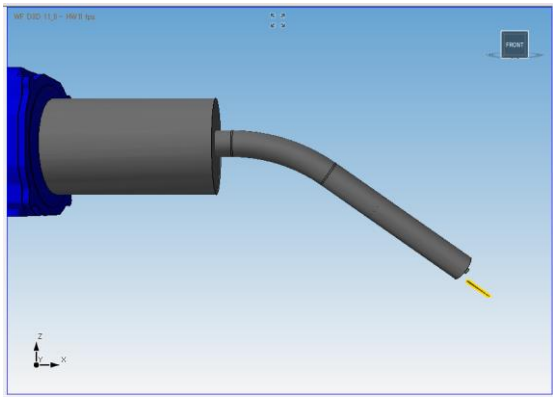
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



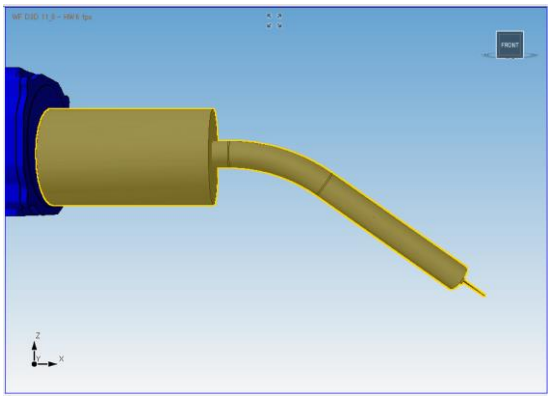
6. トーチブロック以下のパーツの種類を「ﾂｰﾙ部品」に変更します。こうすることで、以降ツールパラメータを変更した際、ワイヤとトーチの位置関係が保たれるようになります。

・ 参考情報

「トーチ」の下に取り付けた形状パーツ()は種類を「ﾂｰﾙ部品」に設定しておくと、ツールパラメータに応じて、再レイアウトされます。種類を「固定」に設定しておくと、ツールパラメータを変更してもパーツ形状は再レイアウトされません。例えば、「固定」の場合はツールパラメータを変更するとワイヤのみが再レイアウトされるため、チップ穴とワイヤの位置関係がずれてしまいます(左図)が、「ﾂｰﾙ部品」にするとツールパラメータの変更に連れ回ってパーツが再レイアウトされるため、チップ穴とワイヤの位置関係がずれません(右図)。状況に応じて使い分けて下さい。



パーツを「固定」にした場合



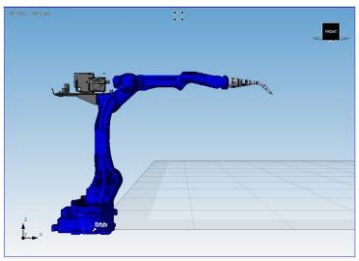
パーツを「ﾂｰﾙ部品」にした場合

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

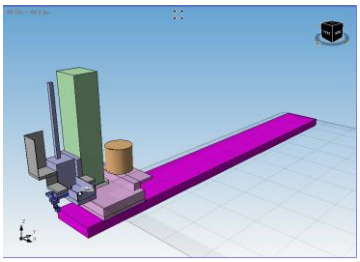
動作軸(回転軸/スライダ)の新規作成

概要

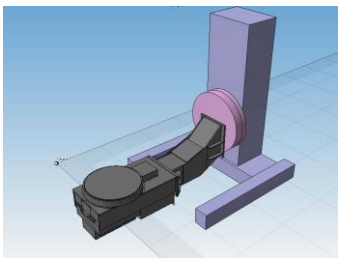
- 回転軸/スライダを設定することで、ロボット軸やポジショナ軸の回転や、走行軸(スライダ)の並進ができます。
- 回転の場合は「回転中心」と「回転方向」を設定します。
- スライダの場合は「スライド方向」を設定します。
- 軸/スライダの具体例



ロボット 1~6 軸



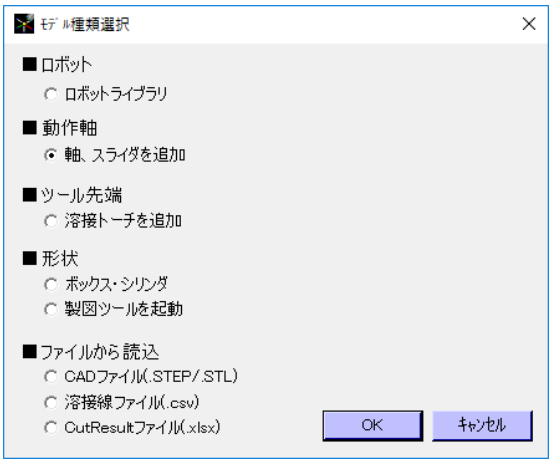
走行軸 RST 軸



ポジショナ UV 軸

手順

1. ツリー上で軸を追加したいブロックパーツ( )を選択します
2. マウスを右クリックし、「 パーツ追加」を選択します
3. 画面が表示されますので、「軸、スライダを追加」を選択して「OK」をクリックします。



4. デフォルトで「 1 軸」が追加されます。
5. パーツ設定画面で種類や軸の詳細を設定していきます。

   まず、「種類」で回転・スライドなどを選択します。

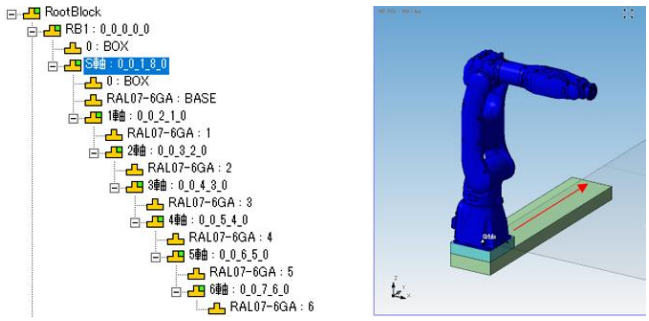
7. 「軸」で動かす軸を選択します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

8. 「位置 XYZ」に回転中心。「方向 XYZ」に回転方向を入力します。

- **参考：走行軸の設定**

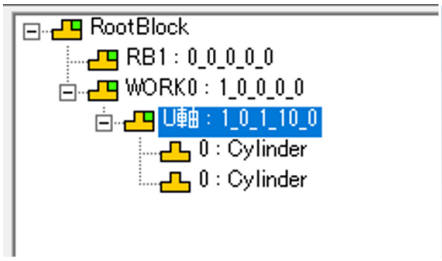
  例：＋Y 方向にスライドするロボット走行軸

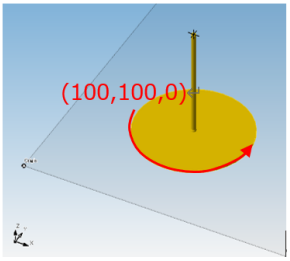


- **参考：ポジショナの設定**

  例：回転中心(X,Y,Z)=(100,100,0)で、＋Z 軸周りに回転するポジショナ

  （回転方向は右ねじです）





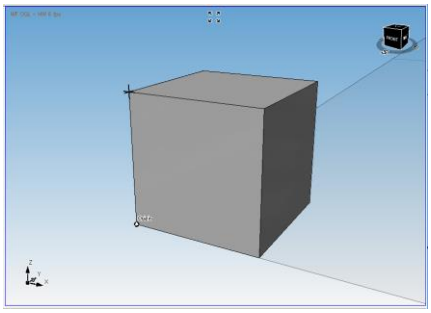
- 参考：動作軸の詳細設定

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

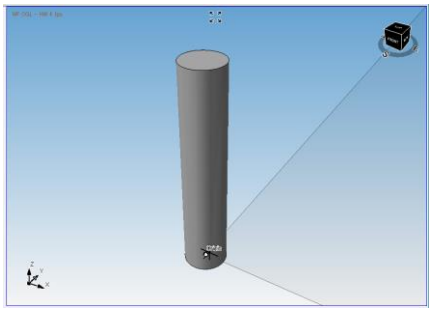
ボックス・シリンダの新規作成

概要

- 単純形状であるボックスとシリンダを作成してモデルに追加できます。
- ボックスとシリンダは作成後にサイズの編集が可能です。



ボックス



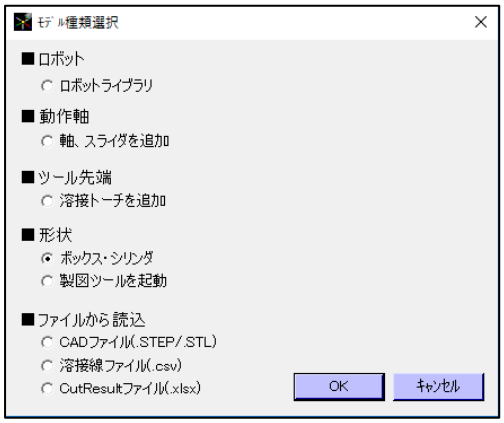
シリンダ

手順

1. ツリー上でボックス、またはシリンダを追加したいパーツ( )を選択します

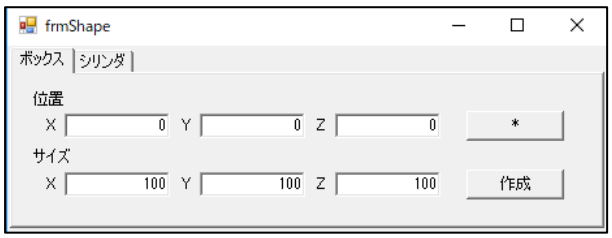
2. マウスを右クリックし、パーツ追加を選択します

3. 画面が表示されますので、「ボックス・シリンダ」を選択して「OK」をクリックします。



4. 画面が表示されますので、ボックス(シリンダ)を追加したい座標(X,Y,Z)を入力します。

「*」ボタンでカレントマーク( )の座標(X,Y,Z)を取得できます。



5. ボックス(シリンダ)サイズ(単位：mm)を入力して、「作成」をクリックするとボックス(シリンダ)が追加されます。サイズにマイナスを入れると座標軸のマイナス方向に図形が作成されます。

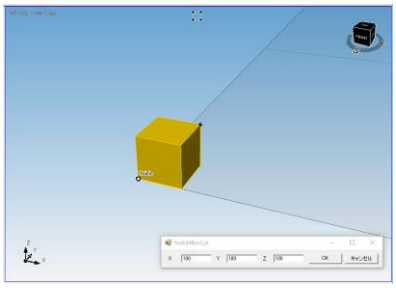
- 参考：ボックス・シリンダの編集

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

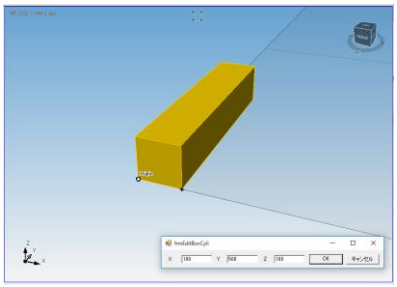
ボックス・シリンダの編集

概要

追加したボックスやシリンダのサイズを変更する機能です。



X100,Y100,Z100



X100,Y500,Z100

手順

1. ツリー上で「BOX」または「Cylinder」選択します。
2. 右クリックでメニューを開き、「ボックス・シリンダ編集」を選択します。
   ※旧 TCHMORE から変換した BOX や Cylinder は編集できません。
3. 画面が表示されます。

4. ボックスやシリンダのサイズを入力して「OK」をクリックするとボックスのサイズが変更されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

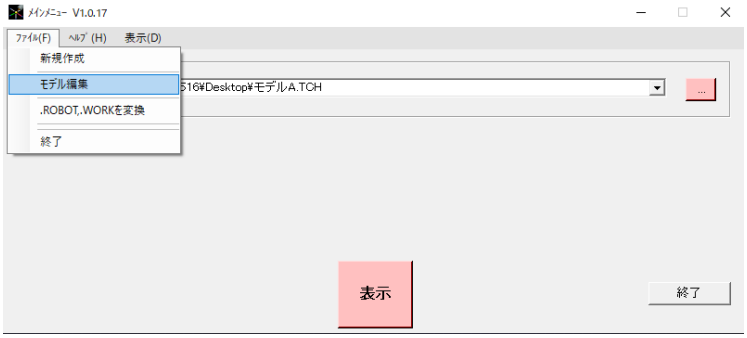
CAD ファイルの読込

概要

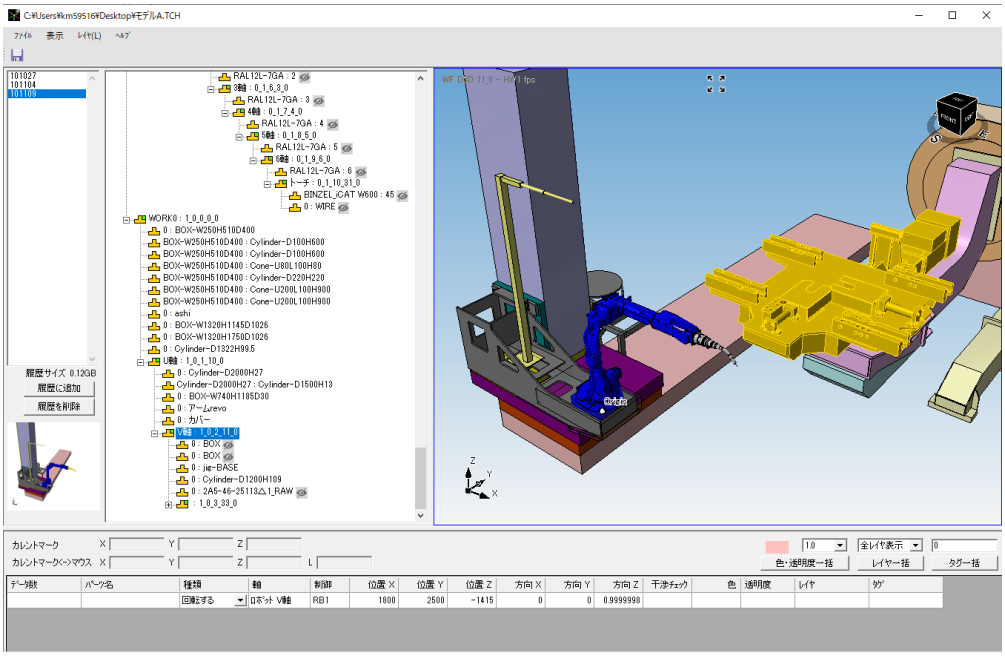
- CAD ファイルを読み込むことができます。
- 対応ファイルフォーマットは、STL ファイル、STEP ファイルです。
- STL ファイル(Mesh)は、エッジ形状を持たないため、ツールパス機能は使用できません。
- STEP ファイル(Brep)は、エッジ形状を持つため、ツールパス機能が使用できます。
  ※　ツールパス機能 ・・・ エッジ形状を選択してロボット姿勢を自動作成する機能
- STEP ファイル(Brep)は読み込み後に軽量な Mesh へ変換可能です。

手順

1. トップ画面からモデル編集を開きます。



2. ツリー上で CAD モデルを搭載したいパーツ( )を選択します。例えば、被溶接物の場合はポジショナの上に搭載するため、ポジショナパーツを選択します。ここでは、V 軸を選択します。

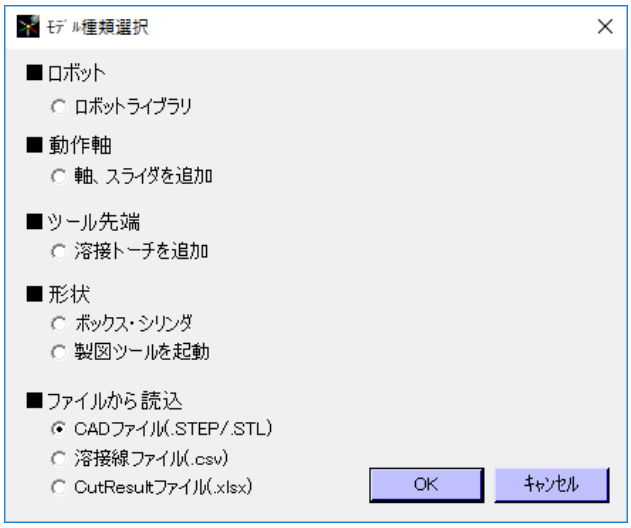


3. マウスを右クリックし、 パーツ追加を選択します。

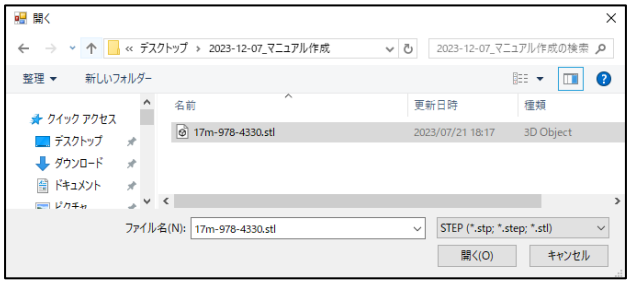
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. 画面が表示されますので、「CAD ファイル(.STEP/.STL)」を選択して「OK」をクリックします。

.STEP(.STP)は幾何学情報(エッジ情報)を持つモデルで TCHMORE2 の新機能であるツールパス機能が使用可能です。一方、.STL はツールパス機能は使用できません。



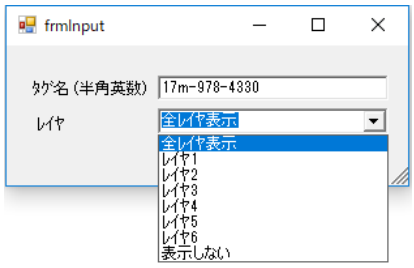
4. 画面が表示されます。



5. 拡張子が.stp/.step/.stl 形式の読み込みに対応していますので、ファイルを選択します。

6. 画面が表示されますので、タグ名と追加したいレイヤを指定して「OK」をクリックします。

CAD ファイルによって、非常に多くのパーツが追加されるため、タグ名で管理することを推奨します。



7. 読み込みが開始され、プログレスバーが 100%になったら終了です。

STEP ファイルは読み込みに時間がかかります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

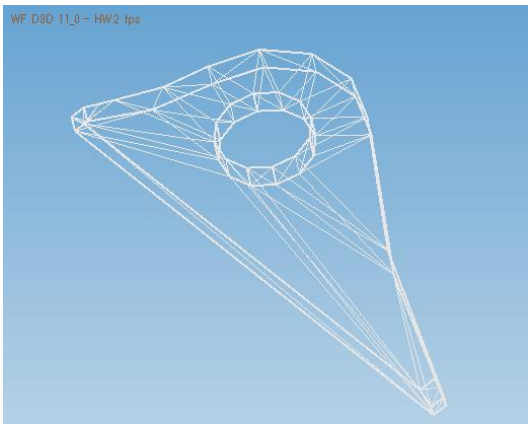
[参考情報] STL（Mesh）と STEP（Brep）の違い

・パーツは見た目が同じに見えても 2 種類の形式があります。1 つは STL（Mesh）、もう 1 つは STEP（Brep）です。

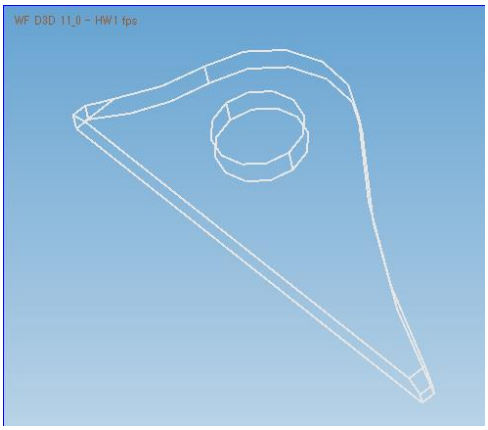
STL（Mesh）:エッジ形状を持ちません（モデル表示は高速ですが、ツールパス機能は使用できません）

STEP（Brep）:エッジ形状を持っています（ツールパス機能を使用するワークは Brep であることが必要です）

・「F8 キー」を押下して、モデルの見た目から STL（Mesh）、STEP（Brep）を判別することができます。
STL ファイルは三角形で近似されているため細かい三角形が表示されます。一方で、STEP はエッジ(線)のみが表示されます。



STL ファイル(Mesh)：三角形近似(F8 キー)

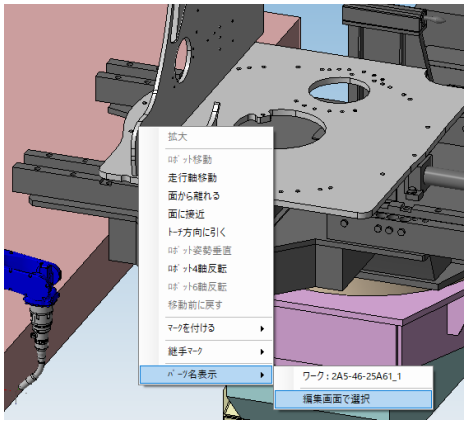


STEP ファイル(Brep)：エッジ線のみ(F8 キー)

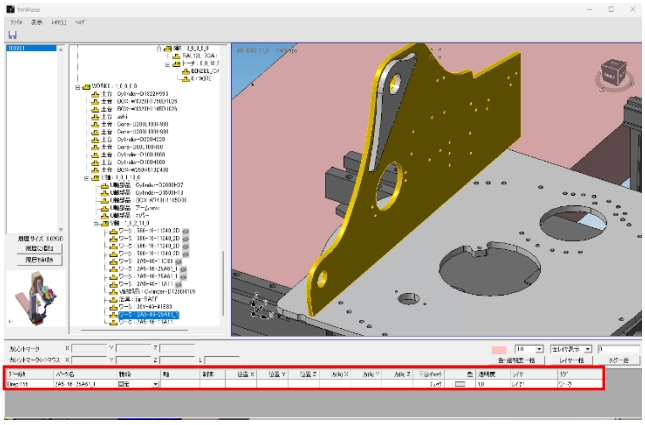
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・ モデル編集画面からも判別することができます。以下の手順で確認することができます。

1. 確認したいパーツ上でホイールクリックします。メニューが開きます。「パーツ名表示」→「編集画面で選択」をクリックします。



2. 「モデル編集画面」が開きます。下部に表示されているパーツのパラメータを確認します。



3. Mesh、Brep の記載はパーツ設定画面の「ﾃﾞｰﾀ数」列にあります。

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y
Mesh:160	2A5-62-11590	固定				
Brep:44	2A5-62-11590	固定				

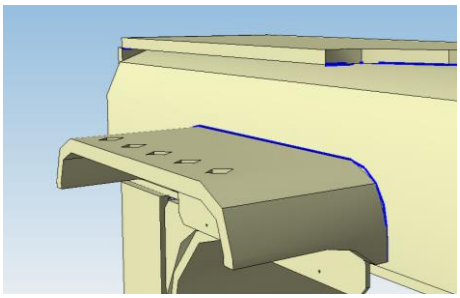
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

溶接線ファイルの読込

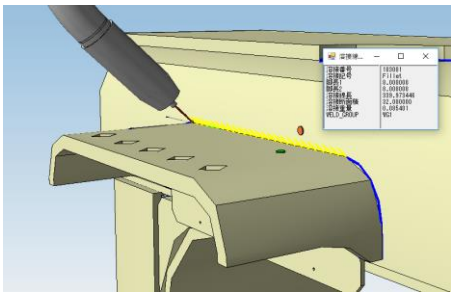
概要

- 部品 CAM(別ソフト)から出力された溶接線ファイルを読み込むことができます。
- 溶接線ファイルには継手や溶接線位置といった溶接線情報が CSV 形式で格納されています。
- 溶接線ファイルを読み込むと、ティーチング画面で溶接線選択時にウィンドウ上に継手情報が表示されます。
- 溶接線ファイルを読み込むと、ティーチング画面で STEP ファイルを読み込んだ時と同様に、ツールパス機能が使用できます。

※　ツールパス機能 ・・・ エッジ形状を選択してロボット姿勢を自動作成する機能



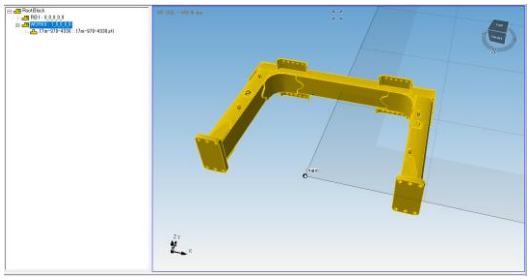
溶接線の表示(ティーチング画面)



溶接線選択による継手情報の表示(ティーチング画面)

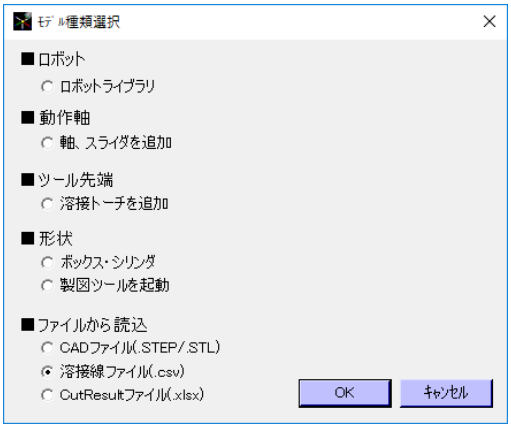
手順

1. ツリー上で溶接線情報を追加したいパーツ( )を選択し、溶接線情報を追加する対象 CAD ファイルを[CAD ファイルの読込]の手順に従って、読み込みます。読み込んだ CAD ファイルは位置レイアウトせずにそのままの位置にしておきます。



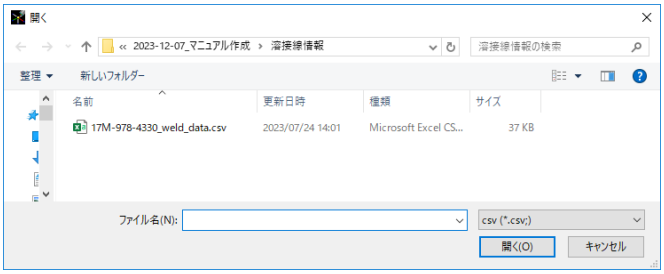
2. 上記にて読み込んだパーツを選択し、右クリックで、パーツ追加を選択します。

3. 画面が表示されますので、「溶接線ファイル(.csv)」を選択して「OK」をクリックします。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. 画面が表示されます。



5. 拡張子が.csv 形式の読み込みに対応していますので、ファイルを選択します。

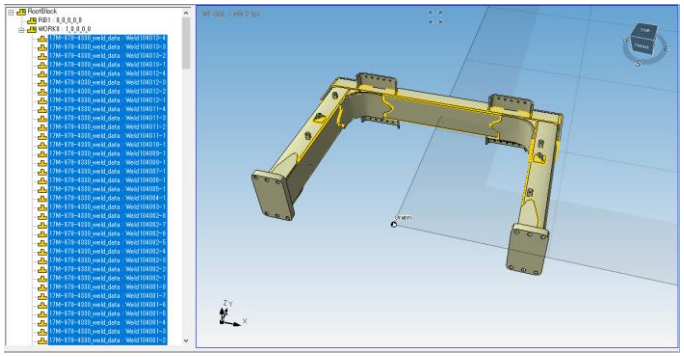
6. 画面が表示されますので、タグ名と追加したいレイヤを指定して「OK」をクリックします。

溶接線ファイルによっては、非常に多くのパーツが追加されるため、タグ名で管理することを推奨します

7. 読み込みが開始されます。CSV ファイルは読み込みに時間がかかります

8. 読み込みが終了すると、パーツに溶接線が追加されています。

※ 溶接線は形状パーツと同様の操作（[位置レイアウト]、[色設定]、[レイヤ設定]が可能です。



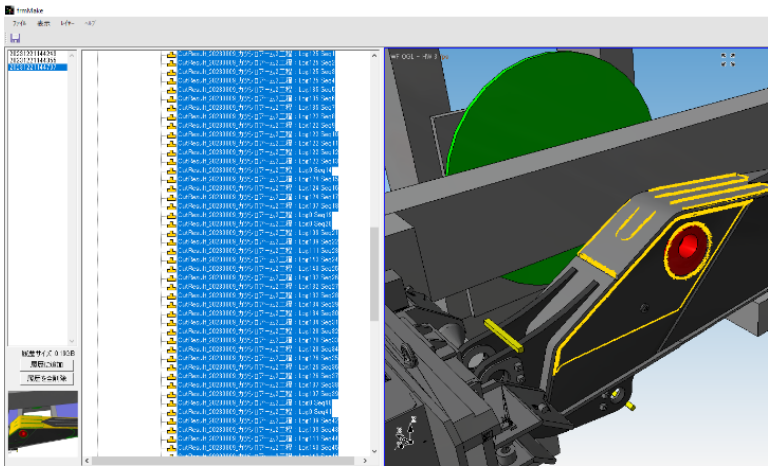
9. パーツと溶接線をグループ化して 1 つのブロックにします。こうすることで、パーツ()と複数の溶接線()を 1 つの新たなブロックパーツ()として扱うことができ、便利です。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

CutResult ファイルの読込

概要

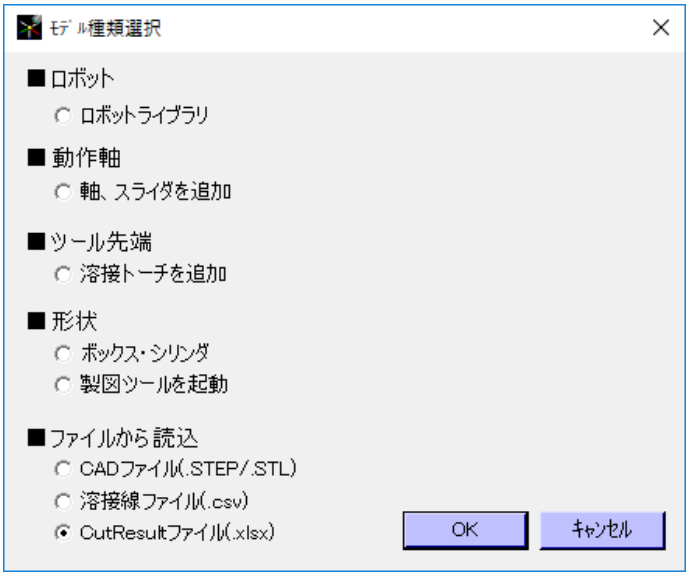
- 溶接順序や自動化溶接線の現状把握を目的として、KOM-MICS Viewer(別ソフト)から出力された実績ファイル(CutResult.xlsx)を読み込むことができます。
- CutResult ファイルには実際にロボットが溶接した軌跡が xlsx 形式で格納されています。
- CutResult ファイルを読み込むと、モデル編集画面で溶接軌跡がハイライト表示されます。



実績溶接線のハイライト表示(モデル編集画面)

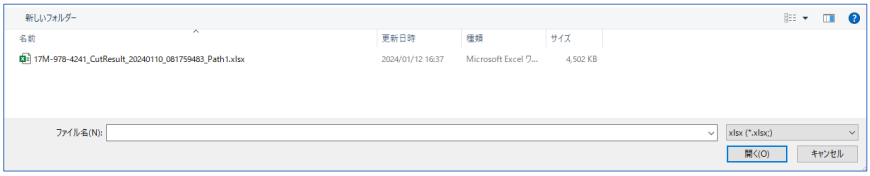
手順

1. ツリー上で CutResult を追加したいパーツ( )を選択します
2. マウスを右クリックし、 パーツ追加を選択します
3. 画面が表示されますので、「CutResult ファイル(.xlsx)」を選択して「OK」をクリックします。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

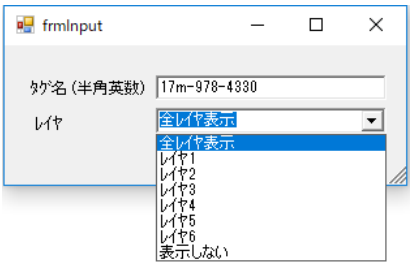
4. 画面が表示されます。



5. 拡張子が.xlsx 形式の読み込みに対応していますので、ファイルを選択します。

6. 画面が表示されますので、タグ名と追加したいレイヤを指定して「OK」をクリックします。

CutResult ファイルによって、非常に多くの実績溶接線がパーツとして追加されるため、タグ名で管理することを推奨します。



7. 読み込みが開始され、実績溶接線が表示されます。ジョブに溶接ログ命令が含まれる場合、実績溶接線の名前に Log##として表示されます。溶接順序は Seq##として表示されます。

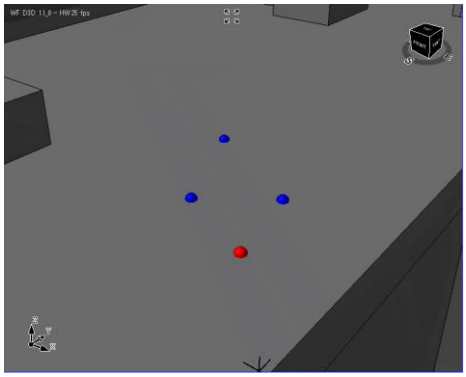
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.5 パーツ位置をレイアウトする

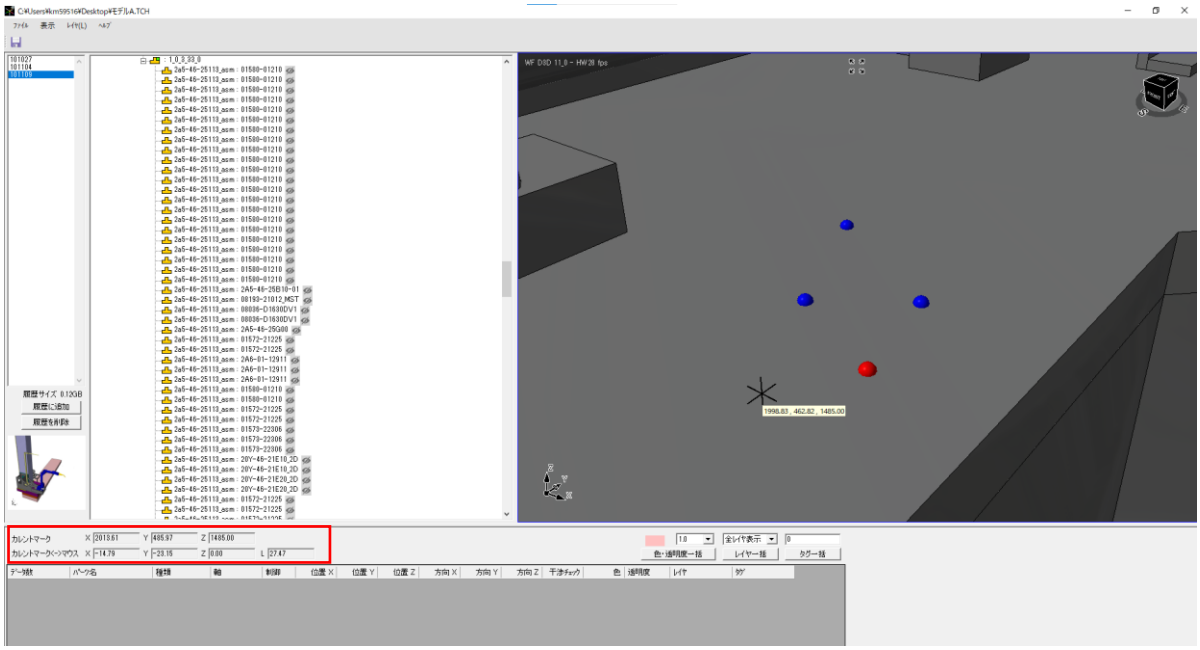
座標を取得する(マークの使い方)

概要

・パーツ位置をレイアウトする際、座標が必要になります。モデル上の座標は「マーク」を使って取得することができます。
・マークには選択状態があり、赤色の時が選択状態（カレントマークと呼びます)です。青色の時は選択されていません。
※ カレントマークが赤色でない場合は、トップ画面の「表示」→「詳細設定」でマークの色設定を確認して下さい。



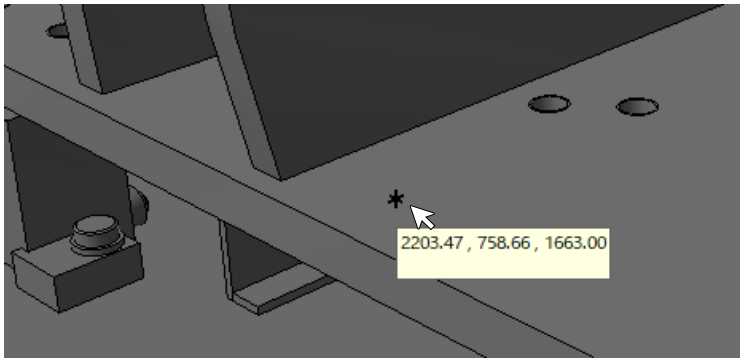
・マークはマウスの左ダブルクリックで作成され、右クリックメニューで削除されます。
・画面左下にマーク座標と現在マウス位置との距離が表示されます。



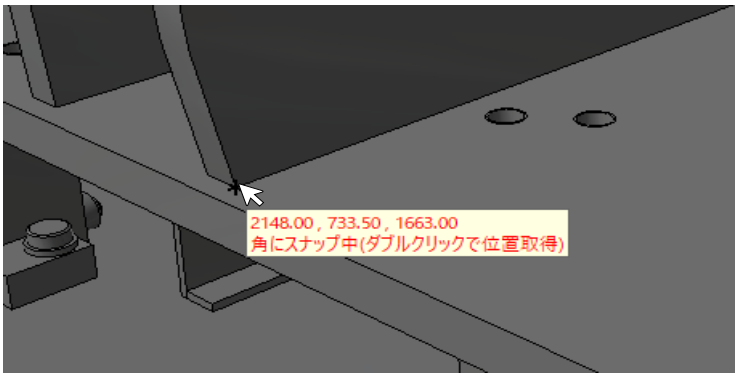
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

■ 角にマークを付ける

1. マウスを操作します。リアルタイムでマウスカーソルがある箇所の座標が(X,Y,Z)が表示されます。



2. マウスを角付近に近づけると、自動的にマウスが角にスナップします。角にスナップすると座標が赤色に反転します。

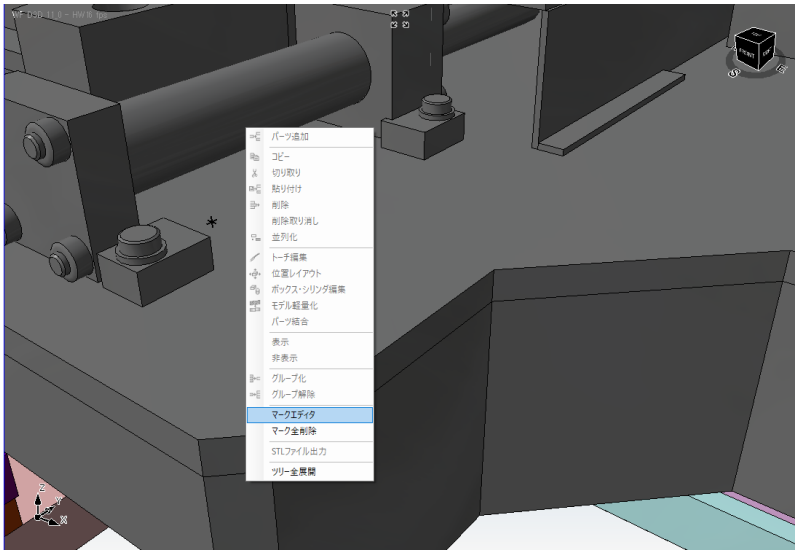


3. ダブルクリックをするとマークが付きます。

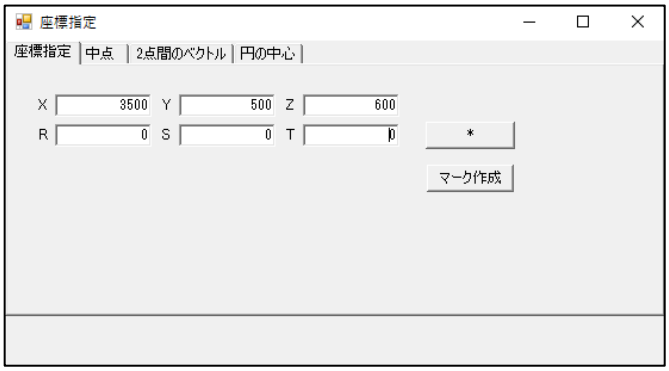
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

■空中にマークを付ける

1. モデル画面、もしくはツリー画面上でマウスを右クリックし、「マークエディタ」を選択します。



2. 画面が表示されますので、「座標指定」タブを選択します。

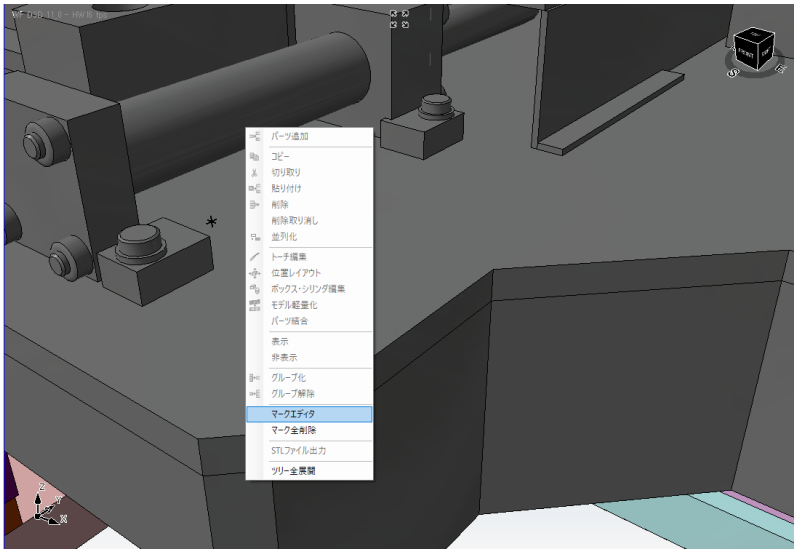


3. XYZRST に値を入力して、「マーク作成」をクリックすると、マークが作成されます。

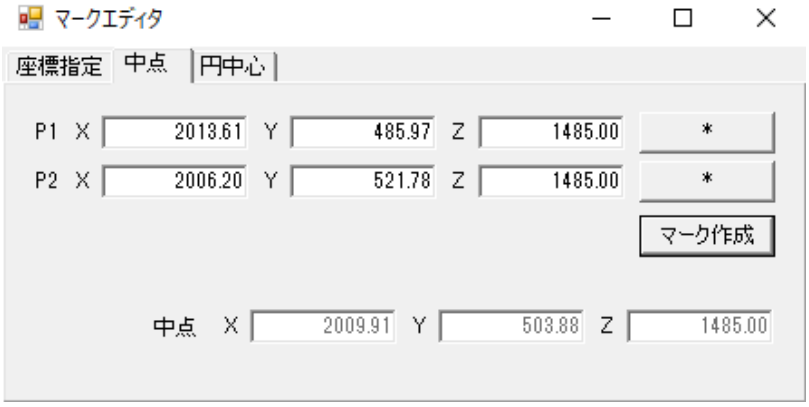
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

■中点にマークを付ける

1. モデル画面、もしくはツリー画面上でマウスを右クリックし、「マークエディタ」を選択します。



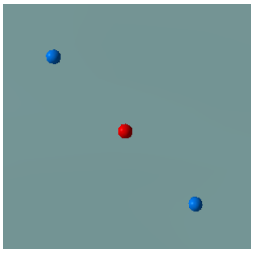
2. 画面が表示されますので、「中点」タブを選択します。



3. 1 点目（P1）の座標 XYZ を入力します。
   もしくは、モデル画面で任意の点にカレントマークを作り、マークエディタウィンドウで「＊」ボタンをクリックし、カレントマークの座標を取り込むことができます。

4. 2 点目（P2）の座標 XYZ を入力します。
   もしくは、モデル画面で任意の点にカレントマークを作り、マークエディタウィンドウで「＊」ボタンをクリックし、カレントマークの座標を取り込むことができます。

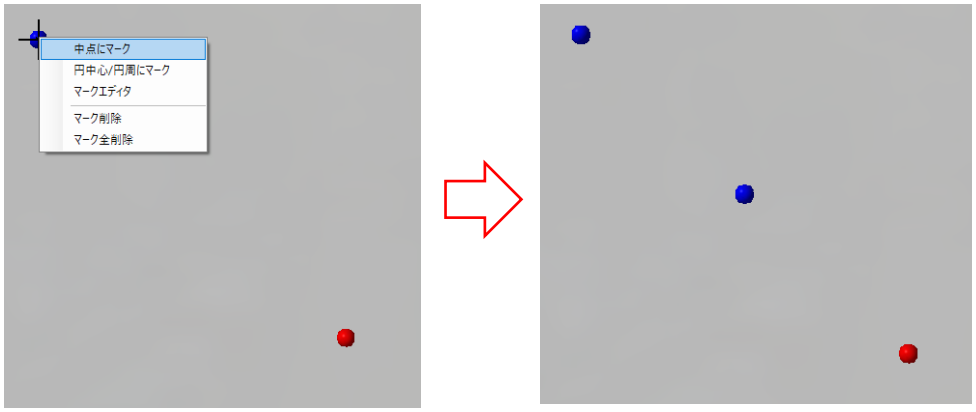
5. 「マーク作成」をクリックすると、P1 と P2 の中点にマークが作成されます。



・　補足：マークエディタを使わないで中点にマークを付ける方法

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

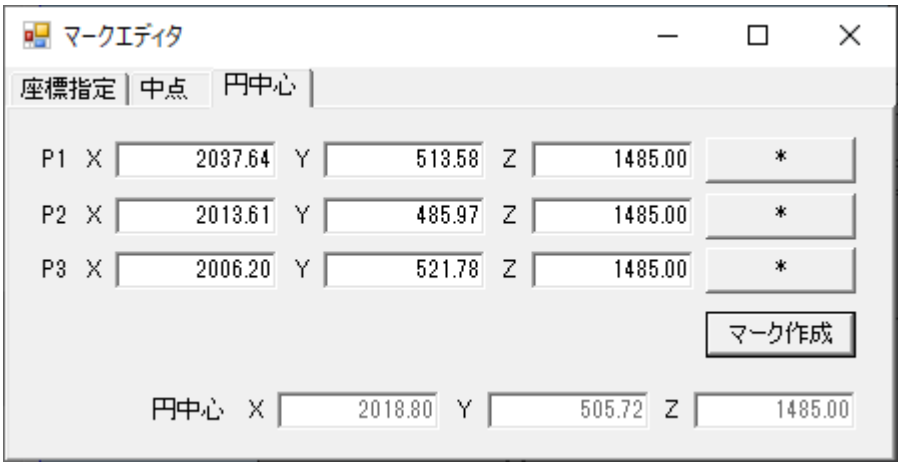
カレントマークを作った状態で、別のマーク上で右クリックメニューを開きます。
「中点にマーク」をクリックすると、カレントマークとの間に中点が作成されます



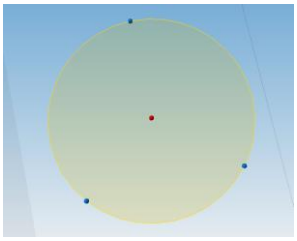
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

■円中心にマークを付ける

1. モデル画面、もしくはツリー画面上でマウスを右クリックし、「マークエディタ」を選択します。
2. 画面が表示されますので、「円中心」タブを選択します。

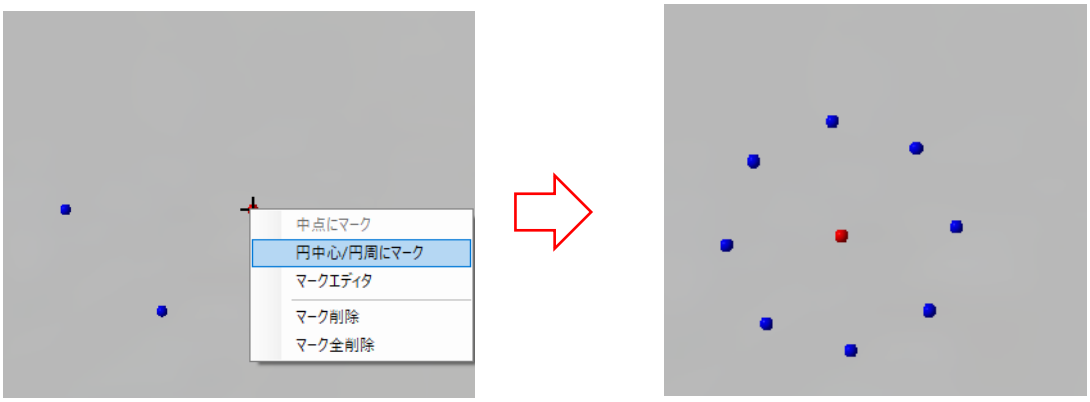


3. 1 点目（P1）の座標 XYZ を入力します。
   もしくは、モデル画面で任意の点にカレントマークを作り、マークエディタウィンドウで「＊」ボタンをクリックし、カレントマークの座標を取り込むことができます。
4. 2 点目（P2）の座標 XYZ を入力します。
   もしくは、モデル画面で任意の点にカレントマークを作り、マークエディタウィンドウで「＊」ボタンをクリックし、カレントマークの座標を取り込むことができます。
5. 3 点目（P3）の座標 XYZ を入力します。
   もしくは、モデル画面で任意の点にカレントマークを作り、マークエディタウィンドウで「＊」ボタンをクリックし、カレントマークの座標を取り込むことができます。
6. 「マーク作成」をクリックすると、P1、P2、P3 の 3 点で作成された円の中心にマークが作成されます。



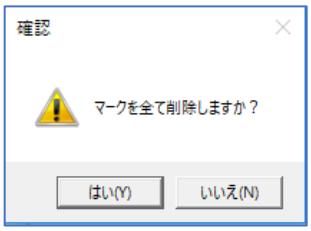
・ 補足：マークエディタを使わないで円中心にマークを付ける方法
  マークを 3 点作り、カレントマーク上で右クリックメニューを開きます。
  「円中心/円周にマーク」をクリックすると、3 点を通る円の中心と円周の点が作成されます。
  (マークを複数つくった場合、直近の 3 点が円中心のために参照されます。)

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



■マークを全削除する

1. モデル画面、もしくはツリー画面上でマウスを右クリックし、「マーク全削除」をクリックします。
2. 画面が表示されますので、「はい」を選択します。



3. マークが全て削除されます。

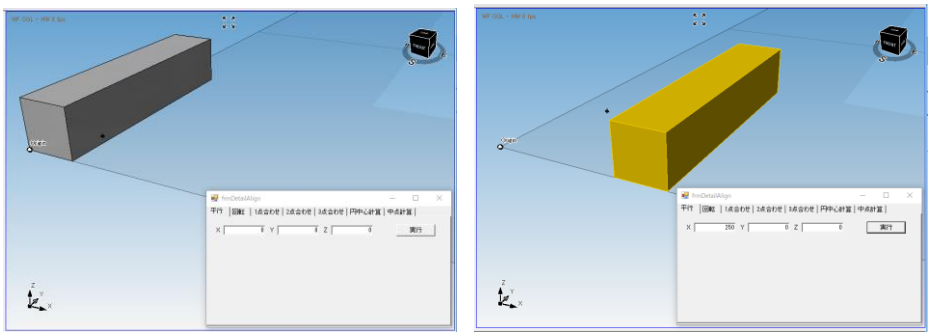
※マークを 1 つずつ削除したい場合はマーク上で右クリックメニューで「マーク削除」を選択してください。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツを平行移動する

概要

パーツを平行移動する機能です。



X 方向に＋200mm 移動

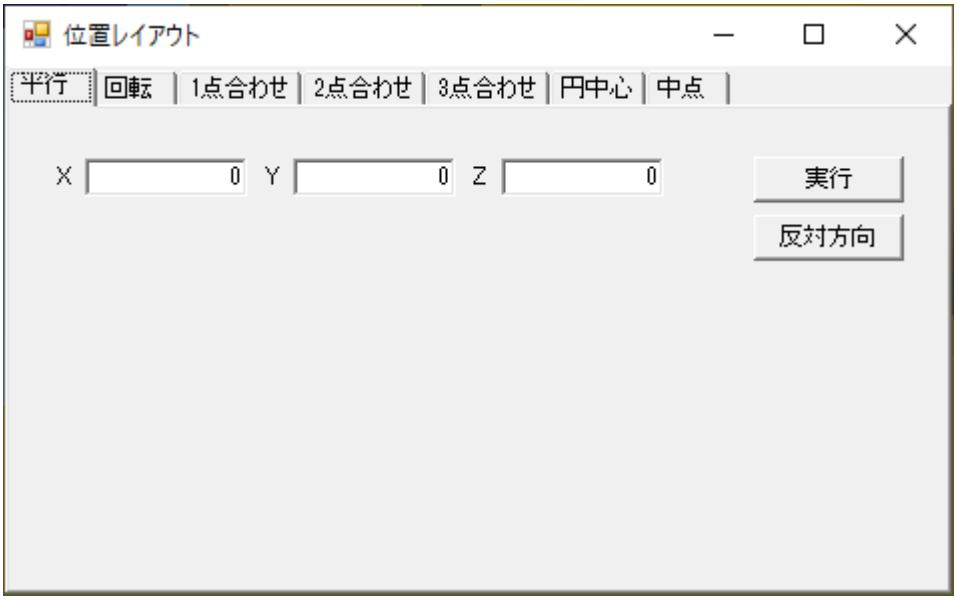
手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。

   連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。

2. マウスを右クリックし、「 位置レイアウト」を選択します。

3. 画面が表示されます。「平行」タブを選択します。



4. XYZ に平行移動量を入力して、「実行」をクリックするとパーツが平行移動します。

5. 「実行」を連続で押すと、連続で移動します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・ 参考: 形状パーツ( )」と「ブロックパーツ( )による違い

・ **形状パーツ( )選択時**

形状のみ位置を移動します。

データ種別	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干渉チェック	色	透明度	レイヤ	タグ
Mesh:66	Cylinder-D1200H109	固定									無効		1.0	表示しない	0
Mesh:11303	jig-BASE	固定									無効		1.0	表示しない	0
Mesh:17767	2A5-46-25113△1_RAW	固定									無効		1.0	表示しない	0

・ **ブロックパーツ( )選択時**

ブロック以下すべての形状の位置を移動します。また、ブロックパーツ(＃軸)に設定された位置(回転中心)、方向(回転軸)も移動します。形状にあわせて軸の位置(回転中心)も一緒に動かしたい場合はブロックパーツ( )を選択します。

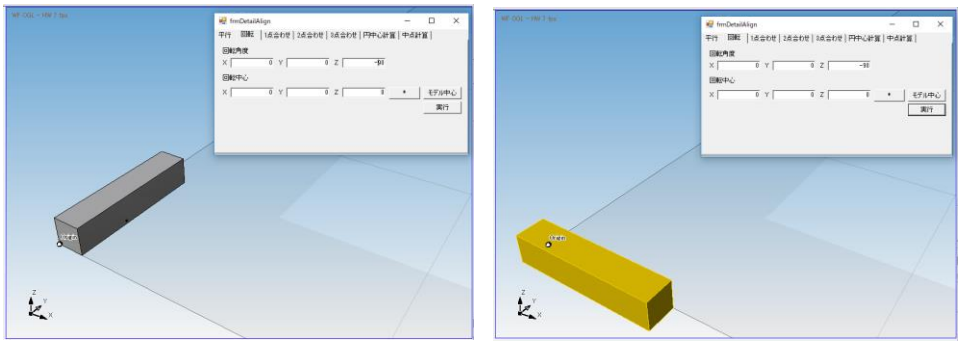
データ種別	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干渉チェック	色	透明度	レイヤ	タグ
		回転する	ロボット V軸	RB1	1800	2500	-1415	0	0	1					

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツを回転する

概要

パーツを回転移動する機能です。



回転中心(0,0,0)で Z 軸周りに-90 度回転

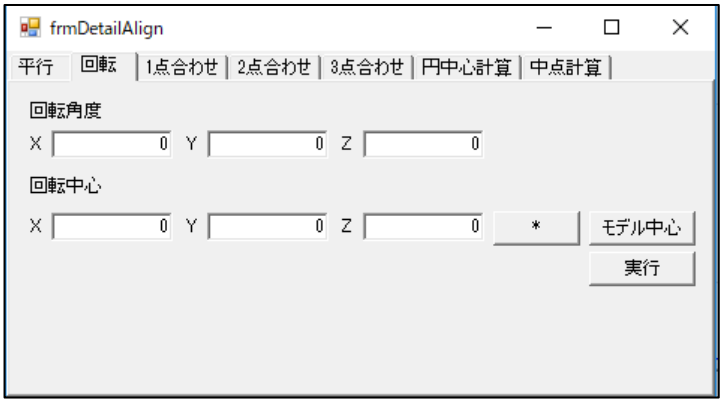
手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。

   連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。

2. マウスを右クリックし、「 位置レイアウト」を選択します

3. 画面が表示されます。「回転」タブを選択します。



4. 回転角度を入力します。単位は度です。

   例えば、Z 軸回りに 90 度回転させたい場合は、Z に 90 と入力します。

5. 回転中心を入力します。

   「*」ボタンでカレントマーク( )の座標(X,Y,Z)を取得できます。

   「モデル中心」ボタンでモデルの大まかな中心座標を取得できます。

6. 「実行」をクリックすると回転します。「実行」を連続で押すと、連続で回転します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツを基準点に重ねる

概要

位置合わせでは以下の 2 つのことができます。

1. モデルのパーツを別のパーツの位置に合わせて動かします。それぞれのパーツに基準点を取り、基準点に重ねるように移動させます。
2. モデルを実機と同じ位置にするため、モデルと実機のそれぞれに基準点を取って、基準点を重ねるようにモデルを移動させます。

位置合わせは以下の 3 種類の方法があります。

***1 点合わせ**

移動させたいパーツを選択して、パーツ上の点と移動先の点を登録して、点を重ねるように移動させます。

***2 点合わせ**

移動されたいパーツを選択して、パーツ上の 2 点と移動先の 2 点を登録して、2 点で作る線を重ねるように移動させます。
2 点が重ならない場合は 2 点目だけ合わせます。

***3 点合わせ**

移動させたいパーツを選択して、パーツ上の 3 点と移動先の 3 点を登録します。3 点目は 1 点目と 2 点目で作る線から離れた位置にします。3 点が移動先に重ならない場合は、1 点目だけ合わせます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

手順

3 点合わせの例で操作を説明します。

1. ツリー上で「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。

   連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。

2. マウスを右クリックし、「 位置レイアウト」を選択します

3. 画面が表示されます。「3 点合わせ」タブを選択します。

4. 移動元と移動先に位置を登録します。「＊」ボタンでカレントマーク( )の座標(X,Y,Z)を取得できます。マークを付けた位置の座標が左の入力欄に書き込まれます。

5. パーツ上の点はマウスカーソルを合わせてダブルクリック、ロボットのワイヤ先端位置は物体のない位置にマウスカーソルを合わせてダブルクリックすることで取り込めます。

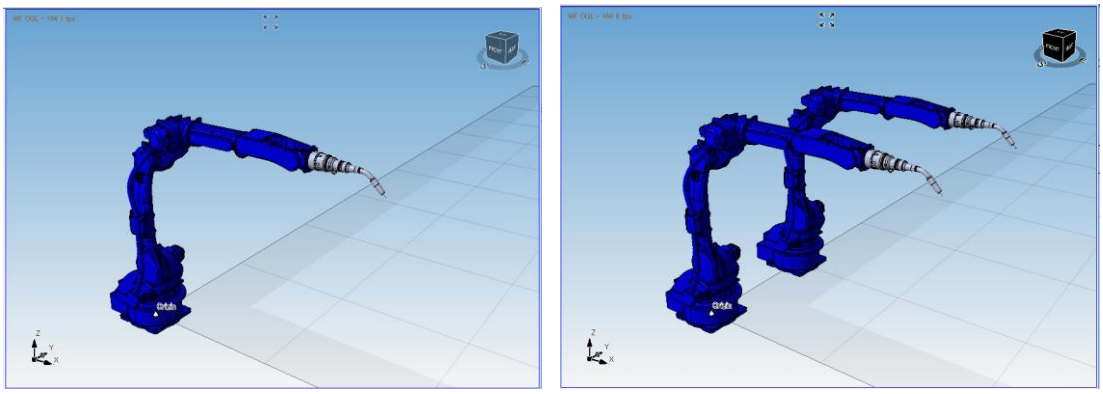
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.6 パーツをコピー/削除する

パーツのコピー&ペースト

概要

・パーツをコピー&ペーストする機能です。
・ロボット→ワーク、ワーク→ロボットへの貼り付けはできません。



ロボットのコピーと貼り付け

手順

1. ツリー上でコピーしたい「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。
   連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。
2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 コピー」をクリックします。
3. パーツがクリップボードにコピーされます。メニューの「 貼り付け」が有効になります。
4. ツリー上で貼り付け先の「ブロックパーツ( )」を選択します。選択したブロックパーツの直下に貼り付きます。
5. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 貼り付け」をクリックします。※クリップボードにアイテムがない場合は「 貼り付け」は有効になりません。
6. パーツが選択したブロックパーツ( )以下に貼り付きます。

[参考] 形状パーツ( )」と「ブロックパーツ( )による違い
- **形状パーツ( )選択時**
  形状パーツのみをコピーします。
- **ブロックパーツ( )選択時**
  ブロック以下すべてのパーツをコピーします。形状パーツだけでなく、ロボットやポジショナの軸もまとめてコピーしたい場合はブロックパーツ( )を選択します

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツのコピー&ペースト（別ファイルへ）

概要

・パーツをコピーして、別のファイルにペーストすることができます。
・パーツの位置はコピー元を引き継ぎます。
・ロボット→ワーク、ワーク→ロボットへの貼り付けはできません。

手順

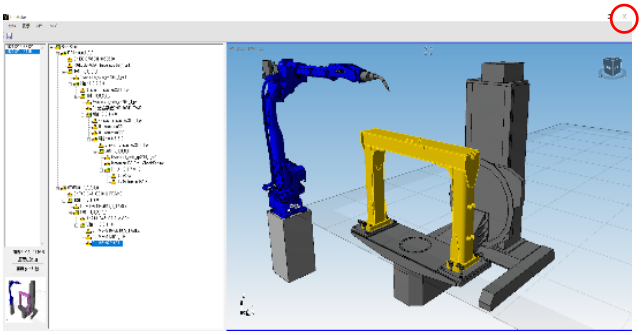
1. ツリー上でコピーしたい「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。

   【注意】 形状パーツに貼り付け先の制限はありませんが、ブロックパーツは同じ親ブロックにのみ貼り付けが可能です。例えば、RB1 に含まれるブロックパーツは別のファイルの RB1 にのみ貼り付けが可能です。NG 例としまして、RB1 を RB2 への貼り付け、WORK0 を RB1 へ貼り付けなどはできません。

2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 コピー」をクリックします。

3. パーツがクリップボードにコピーされます。メニューの「 貼り付け」が有効になります。

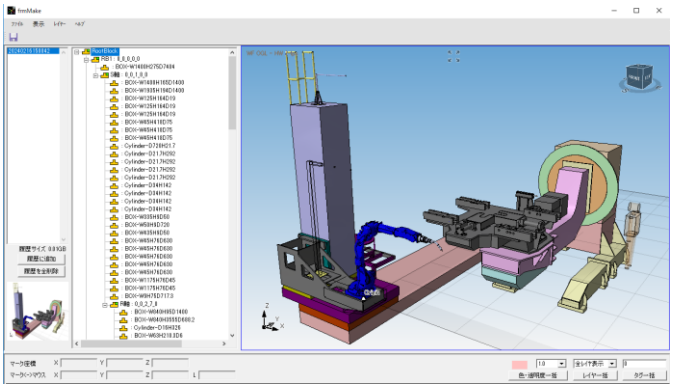
4. 画面右上の「×」ボタンをクリックし、モデル編集画面を閉じます。（クリップボードにはコピーされたパーツが残っています）



5. メインメニューから別の.TCH ファイルを選択して開きます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

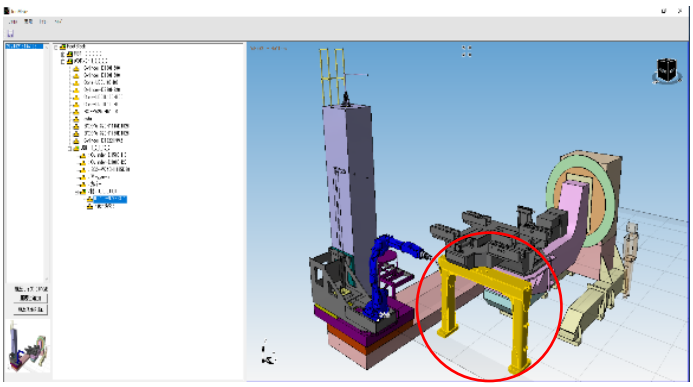
6. 別のモデルが開きます。



7. ツリー上で貼り付け先の「ブロックパーツ( )」を選択します。選択したブロックパーツの直下に貼り付きます。

8. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 貼り付け」をクリックします。

9. パーツが選択したブロックパーツ( )以下に貼り付きます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツを削除する

手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します
2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 削除」をクリックします。
3. パーツが削除されます。メニューの「削除取り消し」が有効になります。

[参考] 形状パーツ( )」と「ブロックパーツ( )による違い
- **形状パーツ( )選択時**
  形状パーツのみを削除します。
- **ブロックパーツ( )選択時**
  ブロック以下すべてのパーツを削除します。形状パーツだけでなく、ロボットやポジショナの軸もまとめて削除したい場合はブロックパーツ( )を選択します

パーツ削除を取り消す

手順

1. マウスを右クリックし、メニューを開き、「削除取り消し」をクリックします。
2. 削除されたパーツが復活します。

※ 1 つ前の削除操作で削除されたパーツのみ復活可能です。2 つ以上前の削除操作で削除されたパーツは元に戻せません。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツを切り取る

概要

・パーツのコピーと削除を同時に行います。

手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。

   連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。

2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 切り取り」をクリックします。

3. パーツが切り取られ、クリップボードにコピーされます。メニューの「 貼り付け」が有効になります。

> [参考] 形状パーツ( )」と「ブロックパーツ( )による違い
> - **形状パーツ( )選択時**
>   形状パーツのみを切り取ります。
> - **ブロックパーツ( )選択時**
>   ブロック以下すべてのパーツを切り取ります。形状パーツだけでなく、ロボットやポジショナの軸もまとめて切り取りたい場合はブロックパーツ( )を選択します

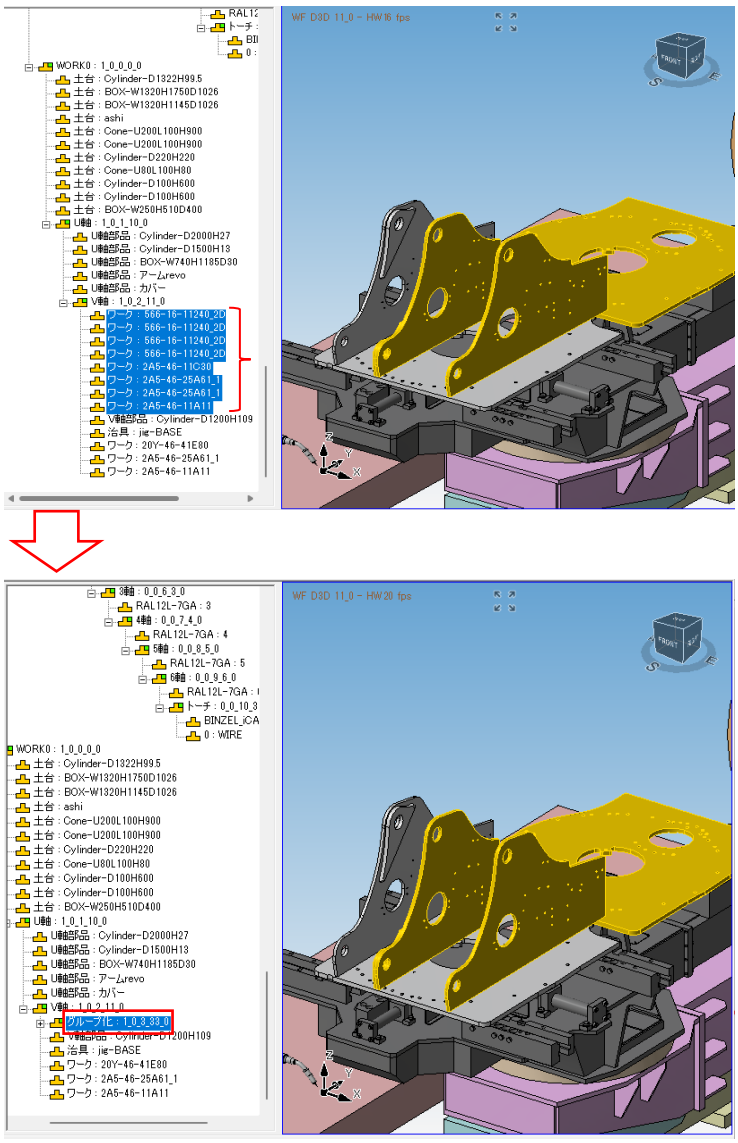
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.7 パーツのグループ化/並列化

複数パーツをグループ化する

概要

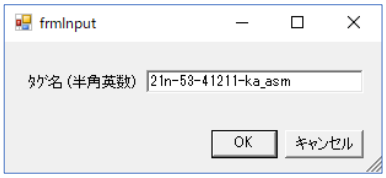
・複数パーツをグループ化して、ブロックパーツの直下にまとめる機能です。
・グループ化後も⊞をクリックすれば、直下のパーツを展開して表示します。
・パーツ自体の結合はしないため、グループ化した後もパーツ個別に編集が可能です。
・ワーク(WORK#)ツリーのみで使用でき、ロボット(RB#)ツリーには使用することはできません。



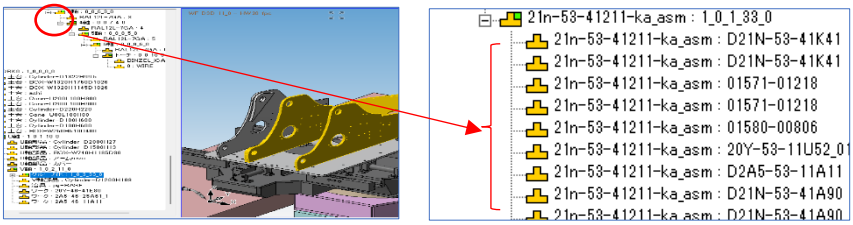
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」を複数選択します。連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います
2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「グループ化」をクリックします。
3. グループ化した際の名称を入力して、OK をクリックします。



4. 新たなブロックパーツ( )が作成され、その直下に形状パーツ( )が再配置されます。 をクリックすると、直下のパーツが展開して表示されます。



5. グループを解除する場合は、ブロックパーツ( )を選択して、「右クリック」→「 グループ解除」をクリックすると、ブロックパーツは消えて、形状パーツ( )が再配置されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

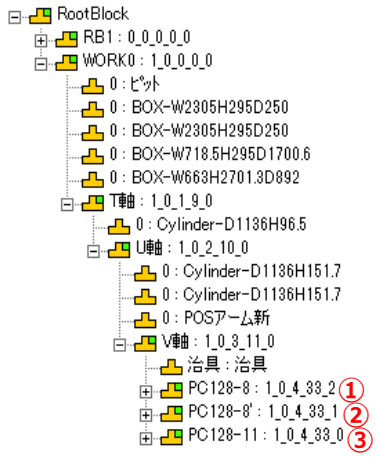
パーツの並列化

概要

・ツリーの同じ階層にブロックパーツを 2 つ以上配置したい場合に使用します。

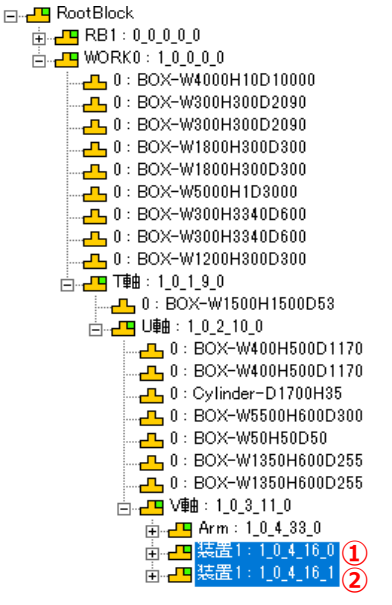
[例] ポジショナ直下に複数のブロックパーツを配置する。

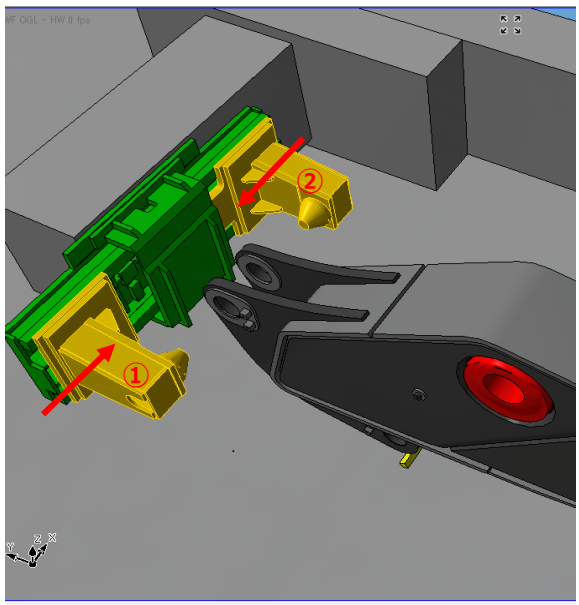
グループ化するとブロックパーツになるため、複数のブロックパーツを配置する場合は並列化が必要です。



[例] クランプ装置を作成する。

スライド方向が正負の装置ペアを並列に配置することで実現可能です。





データ数	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z	干
		スライドする	装置 1	RB1				-1	0	0	
		スライドする	装置 1	RB1				1	0	0	

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

手順

1. ツリー上で並列化したい「ブロックパーツ( )」を選択します。

2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 並列化」をクリックします。

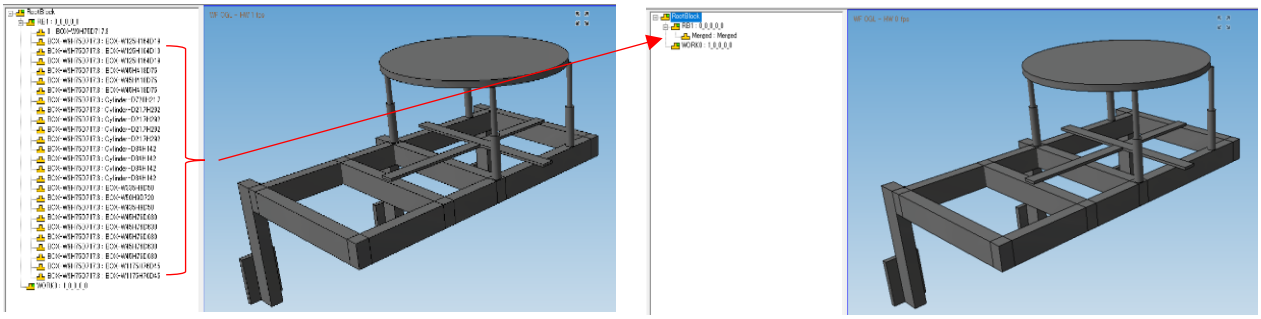
3. 選択したブロックパーツの階層が 1 つ上がり、親ブロックと並列になります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

複数パーツを結合して 1 パーツにする

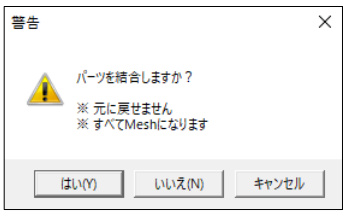
概要

・複数パーツを結合して 1 つのパーツにする機能です。
・グループ化と違い、完全に 1 つのパーツにします。パーツ結合後は元に戻せません。
・Brep(STEP ファイル)は強制的に Mesh になります。



手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」を複数選択します。連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います
2. マウスを右クリックし、メニューを開き、「パーツ結合」をクリックします。
3. パーツ結合の可否を聞かれますので「はい」をクリックします。



4. パーツ結合後の名称を入力して、OK をクリックします。

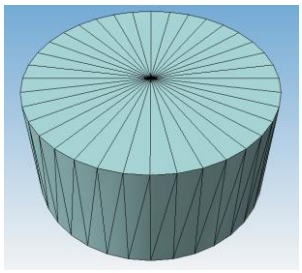
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

1.8 パーツを軽量化する

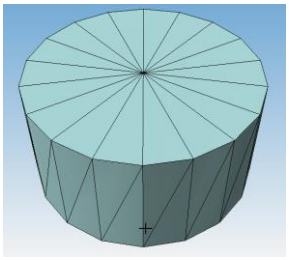
パーツを軽量化する

概要

・表示を高速化するためにパーツを軽量化する機能です。
・Mesh は多角形で形状を近似したものです。近似する多角形を粗くすることでパーツが軽量になります。
・軽量化することでモデル表示が高速になり、マウス操作も滑らかになります。



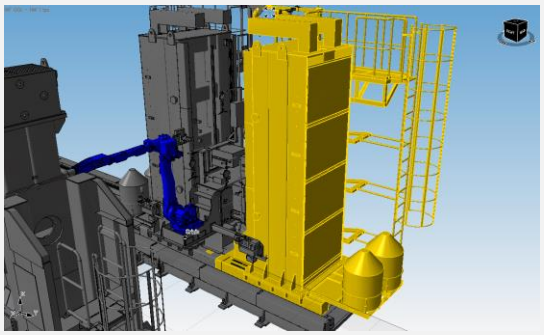
Mesh 軽量化前



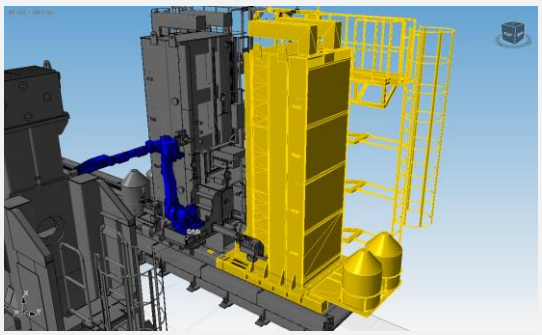
Mesh 軽量化後

[注意]
軽量化すると形状が粗くなるため、形状の正確さが要求されるワークやロボットには実施しないで下さい。
・軽量化 NG：ワーク、ロボット、溶接トーチ（干渉チェックするため）
・軽量化 OK：走行軸、ポジショナなど

[例] 走行軸を軽量化
・CAD ファイルを読み込んだままでは、パーツ容量が大きすぎる場合があります。
・以下の例ではティーチング(干渉チェック)への影響が少ない走行軸を軽量化しています。
・軽量化距離は 10mm です（10mm 以内にある頂点を同一点とみなして頂点数を削減して軽量化）
・外形はほとんど変化しません（ハシゴやボルトが多少粗くなります）
・頂点数（容量）は約 85%低減されました。



軽量化前:87,598 頂点



軽量化後：12,492 頂点（85%低減）

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

手順

1. ツリー上で「形状パーツ( )」もしくは「ブロックパーツ( )」を選択します。

・形状パーツ( )選択時

形状パーツのみを軽量化します。連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。

・ブロックパーツ( )選択時

ブロック以下すべての形状パーツを軽量化します。ロボットやポジショナの軸のブロックパーツ( )は変化しません。

2. データ形式を確認します。パーツ設定画面の「データ数」のセルに Mesh と記載があるものが対象となります。

※ブロックパーツ( )選択時は表示されませんので、個別に形状パーツ()を選択して確認して下さい。Mesh と記載の無いものが含まれる場合、軽量化時には無視して処理します。

データ数	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置
Mesh:456	2A5-46-25A20	固定					

3. マウスを右クリックし、メニューを開き、「 モデル軽量化」をクリックします。

4. 画面が表示されますので、「Mesh タブ」を選択します。

5. 「距離」を入力します。（デフォルト 10mm）

[参考] 「距離」について

Mesh は多角形(三角形)でパーツ形状を表現する形式です。多角形は頂点で構成されています。頂点数が多いほど、パーツの表示には時間がかかります。本機能では、2 つの頂点間の距離が指定した距離以下であれば同一点とみなして、頂点を結合して頂点数を減らします。頂点数が減るとモデル表示が軽量になります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

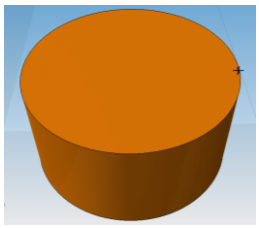
6. 「Mesh 軽量化」ボタンをクリックします。結果(パーツ名：軽量化前頂点数 → 軽量化後頂点数)が表示され、変換が完了します。

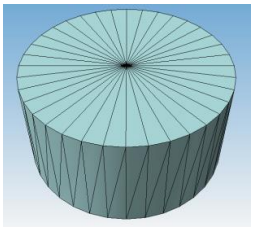
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

パーツを変換する(Brep→Mesh)

概要

・Brep(STEP ファイル)を Mesh に変換する機能です。
・Brep は幾何学形状(エッジ形状)を持ちますが、容量が大きいです。
・Mesh に変換することで軽量になるため、モデル表示が高速になり、マウス操作も滑らかになります。


変換前


変換後

手順

1. ツリー上で「形状パーツ()」もしくは「ブロックパーツ()」を選択します。
   ・形状パーツ()選択時
   形状パーツのみを軽量化します。連続した範囲を複数選択する場合は Shift キーを使います。離れたパーツを複数選択する場合は Ctrl キーを使います。
   ・ブロックパーツ()選択時
   ブロック以下すべての形状パーツを軽量化します。ロボットやポジショナの軸のブロックパーツ()は変化しません。

2. データ形式を確認します。パーツ設定画面の「データ数」のセルに Brep と記載があるものが対象となります。※ブロックパーツ()選択時は表示されませんので、個別に形状パーツ()を選択して確認して下さい。また、Brep と記載の無いものは変換時に無視されます。

データ数	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位
Brep:92	2A5-46-25A20	固定					

3. マウスを右クリックし、メニューを開き、「モデル軽量化」をクリックします。

4. 画面が表示されますので、「STEP タブ」を選択します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

5. 「STEP→Mesh 変換」ボタンをクリックします。※STEP から Mesh への変換がスタートします。エッジが消失しますので、エッジを選択して動作するツールパス機能は使用できなくなります。

6. 変換結果が表示され、変換が完了します。

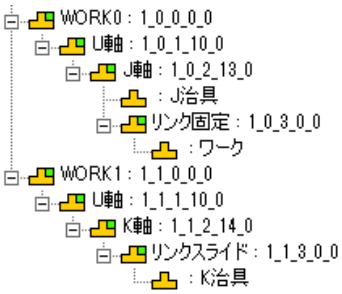
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

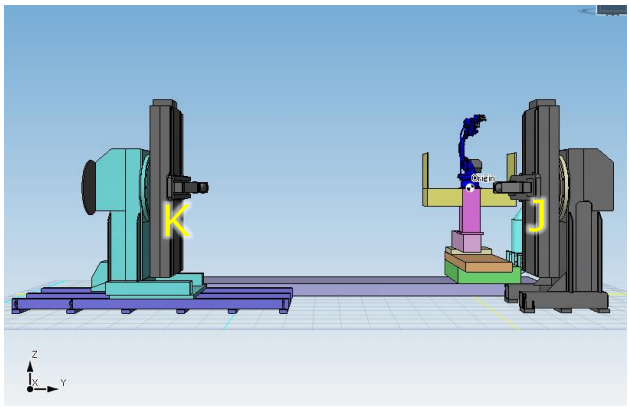
1.9 特殊モデルの設定

直動 J,K 軸を有するモデルの設定

概要

・直動 J,K 軸を有するモデルの設定手順を示します。
・「リンク固定」と「リンクスライド」パーツを使用します。
・「リンク固定」と「リンクスライド」それぞれの座標 XYZ の値からピン間の距離を求めてリンク動作を行いますので、座標 XYZ は正確に入力してください





手順

1. WORK0 の下に J 軸側を設定します。J 軸の下に「リンク固定」パーツ、リンク固定パーツの下にワークを追加します。

2. J 軸の種類は「特殊スライド」とし、上下に直動するため方向 Z=1.00 とします

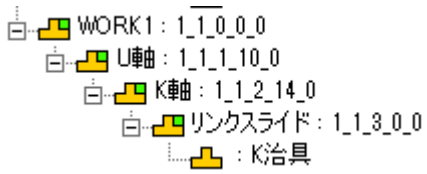
データ数	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z
		特殊スライド	ロボット J軸	RB1				0.00	0.00	1.00

3. リンク固定の種類は「リンク固定」とし、座標 XYZ に J 治具のピン穴中心を入力します。方向 XYZ にピン穴の直径方向を入力します。

データ数	パーツ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z
		リンク固定	-	-	1380.00	317.50	0.00	1.00	0.00	0.00

4. WORK1 の下に K 軸側を設定します。まず、K 軸の下に「リンクスライド」パーツを追加します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



5. K 軸の種類は「特殊スライド」とし、上下に直動するため方向 Z=1.00 とします

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z
		特殊ｽﾗｲﾄﾞ	ﾛﾎﾞｯﾄ K軸	RB1				0.00	0.00	1.00

6. リンクスライドの種類は「リンクスライド」とし、座標 XYZ に治具のピン穴中心を入力します。方向 XYZ に K 治具のスライド方向を入力します。

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y	位置 Z	方向 X	方向 Y	方向 Z
		ﾘﾝｸｽﾗｲﾄﾞ	-	-	1380.00	-5667.50	0.00	0.00	1.00	0.00

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

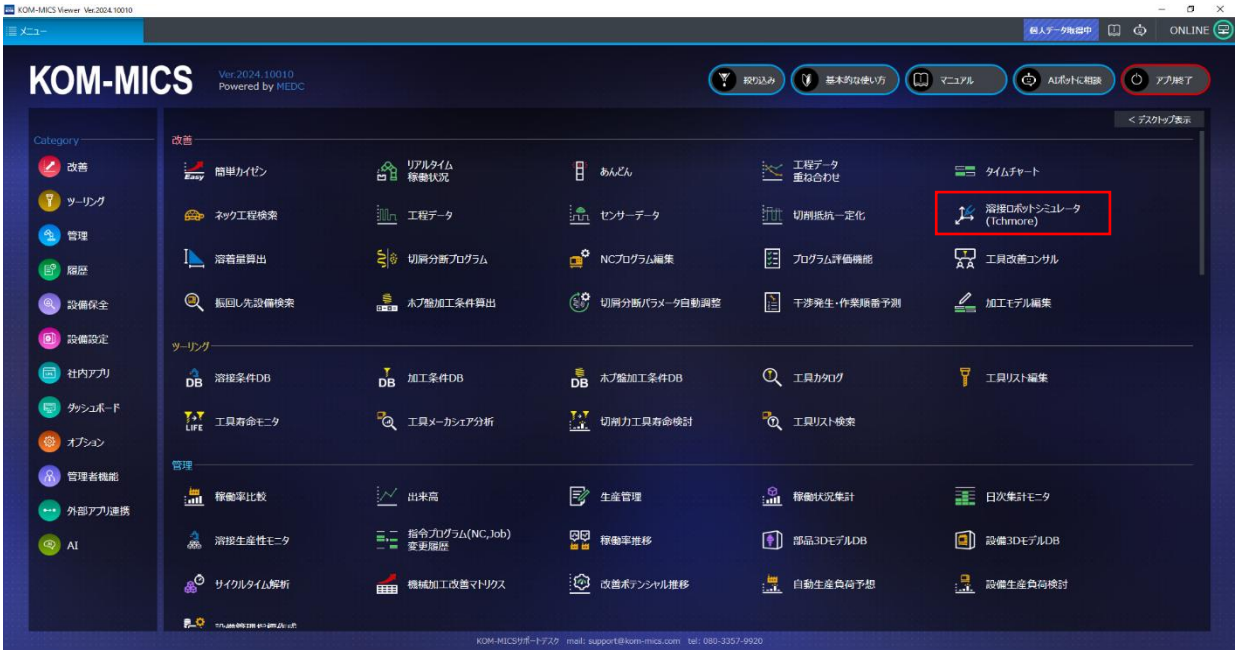
第 2 章　ティーチングをする

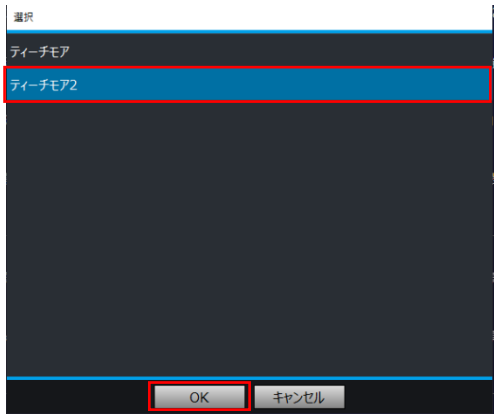
2.1 ティーチング機能

ティーチング画面を起動する

手順

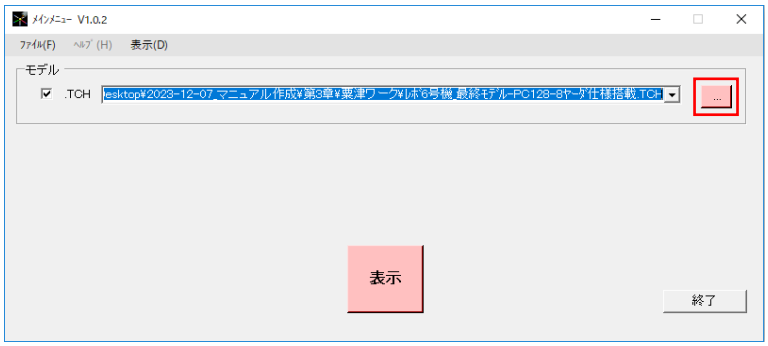
1. TCHMORE2 を起動します。KOM-MICS Viewer のトップメニューから起動することができます。

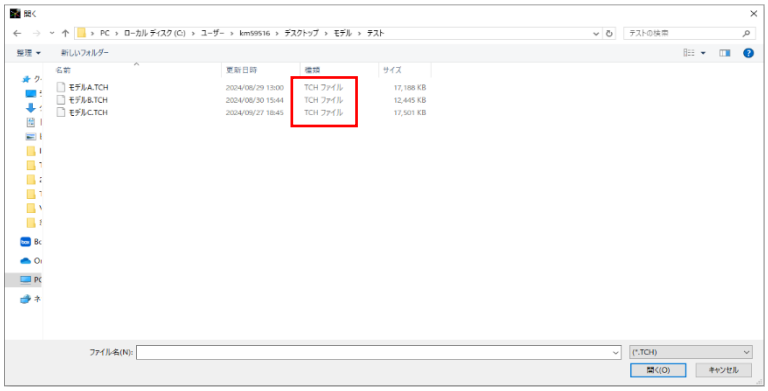




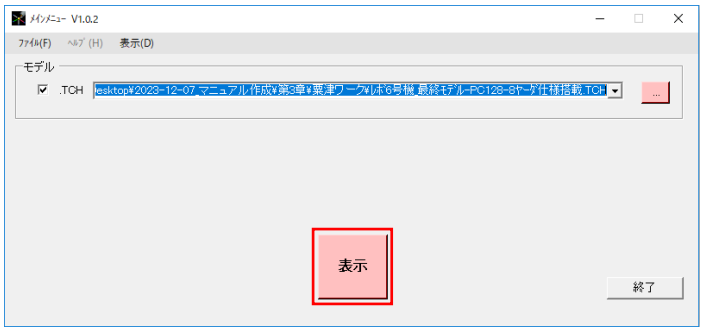
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

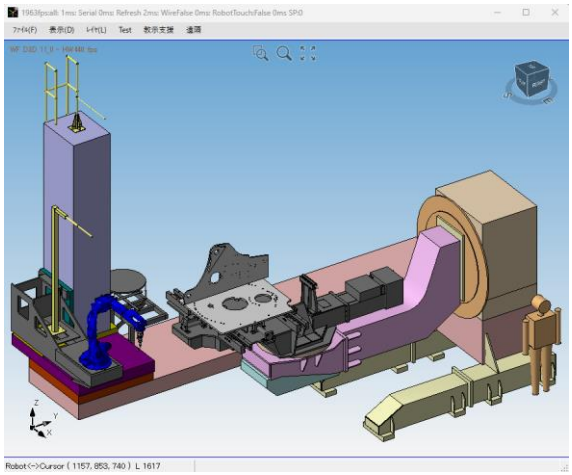
2. メインメニューが表示されますので、画面右側のファイル選択ボタンをクリックしてモデルを選択します。モデルの拡張子は.TCH です。





3. 「表示」ボタンをクリックするとモデルが表示されます。





Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ティーチング画面の操作

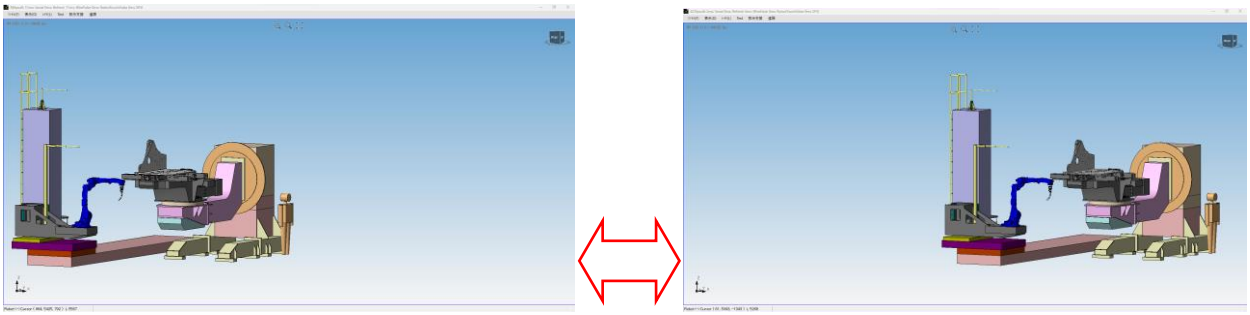
概要

マウス操作により視点を移動させることができます。視点を変えながらティーチングを行います。

マウスによる画面操作

移動（パン）

マウス右ボタンでドラッグすると**カメラが左右に**動きます。



拡大縮小（ズーム）

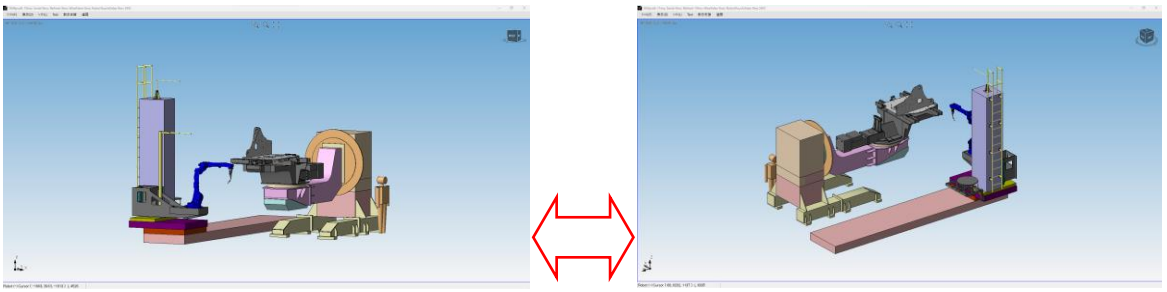
・マウス左ボタンでドラッグすると視点が**ズーム**されます。

・中央のスクロールホイールでも視点がズームされます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

回転（ローテーション）

マウス左右ボタンでドラッグすると視点が**回転**します。



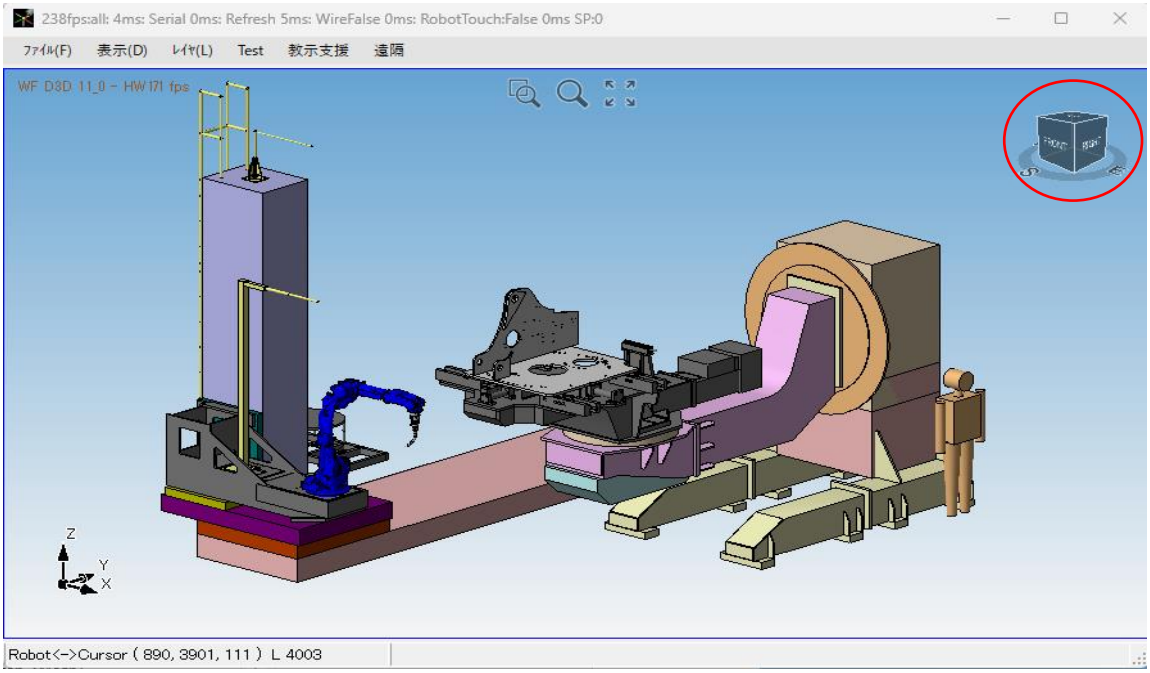
・　参考情報

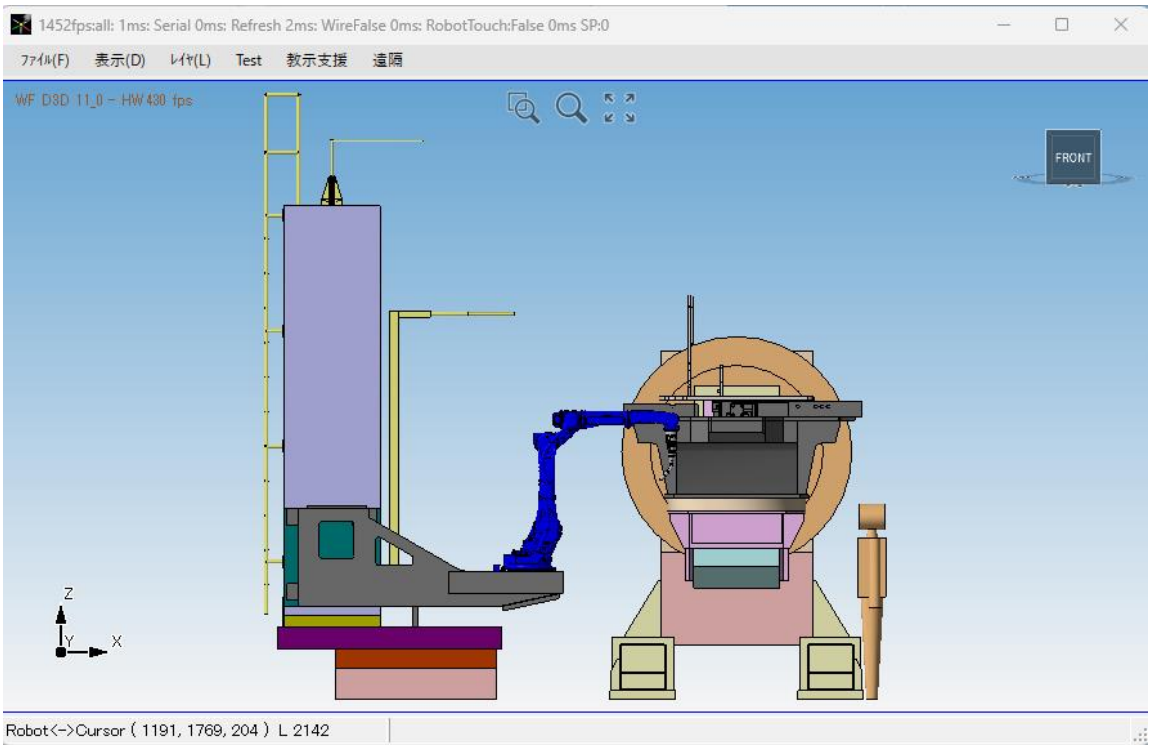
パーツの透明化や視野を変更するショートカット一覧

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

キュービックによる画面操作

・画面右上のキュービックをクリックすることで、XYZ 軸に平行もしくは垂直な方向からの視点に切り替えることができます。





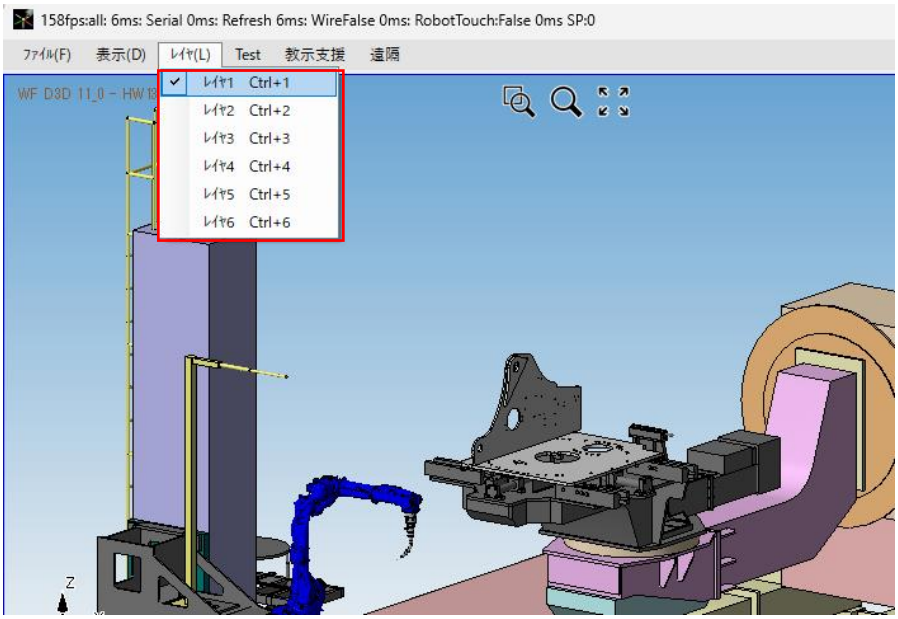
- 参考情報

  モデル遠近感を変更することも可能です。

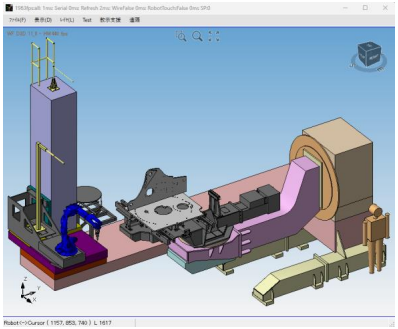
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

レイヤの切り替え操作

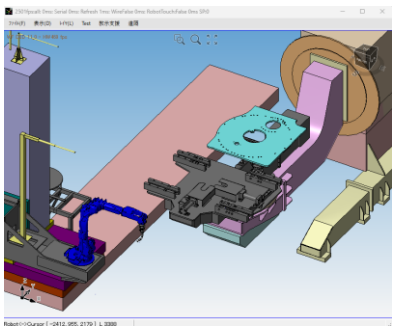
メニューの「レイヤ」をクリックすることで表示するワークを切り替えることができます。



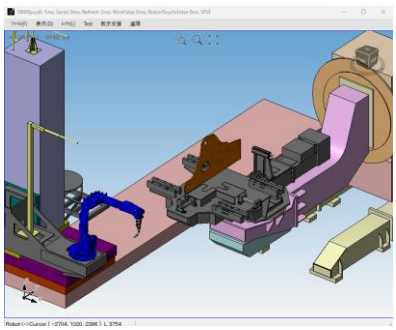
レイヤ切り替えの例



レイヤ 1



レイヤ 2



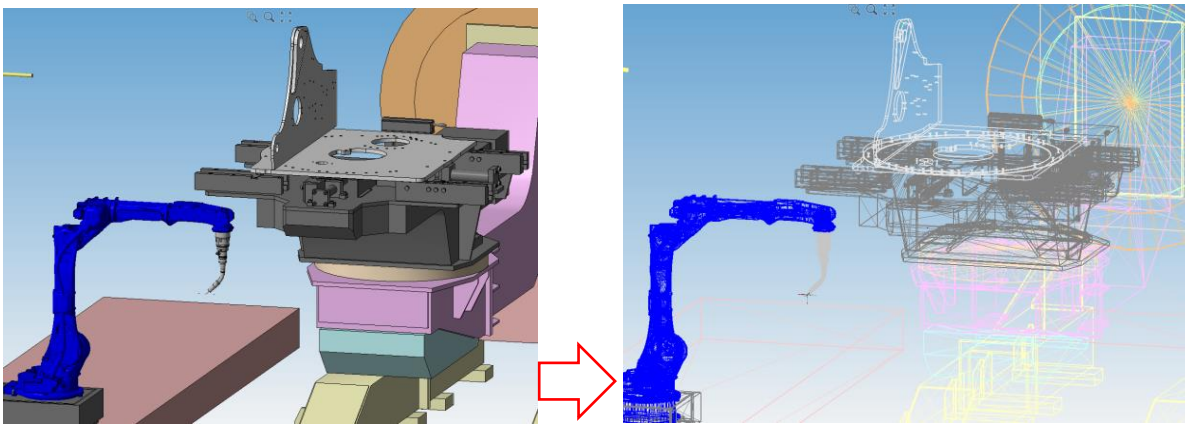
レイヤ 3

・　参考情報：パーツに設定しているレイヤ番号を変更する場合、別途、モデル編集画面での設定が必要です。

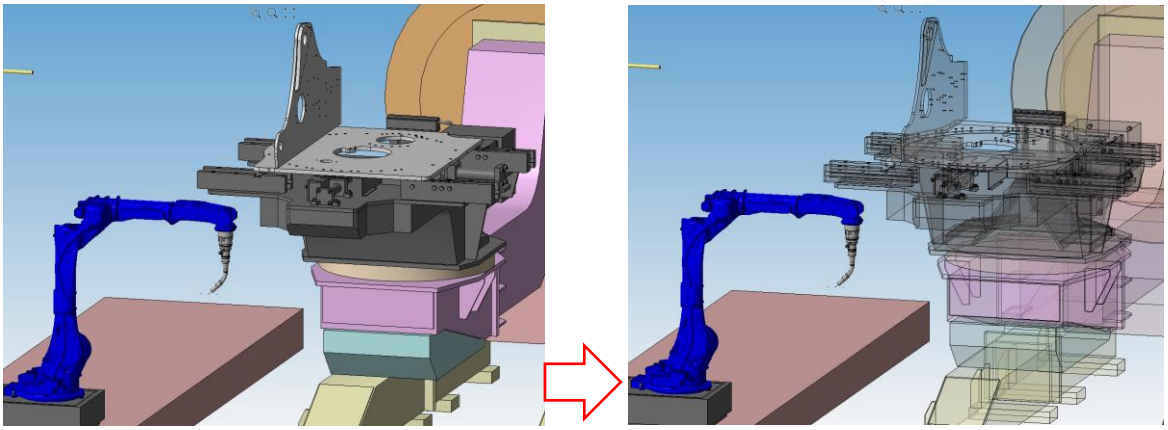
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

モデルの透明化

「F8 キー」 → モデルをワイヤフレームで表示します。再度押すと通常の表示に戻します。



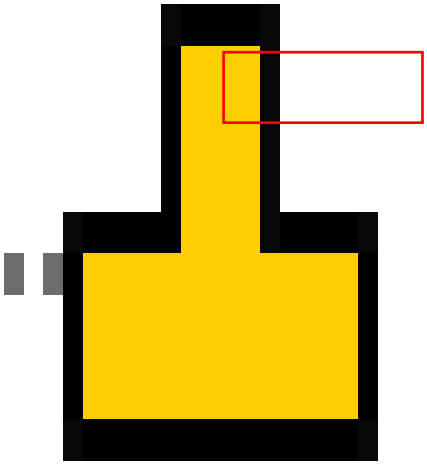
「F9 キー」 → モデルを透明にします。再度押すと通常の表示に戻します。

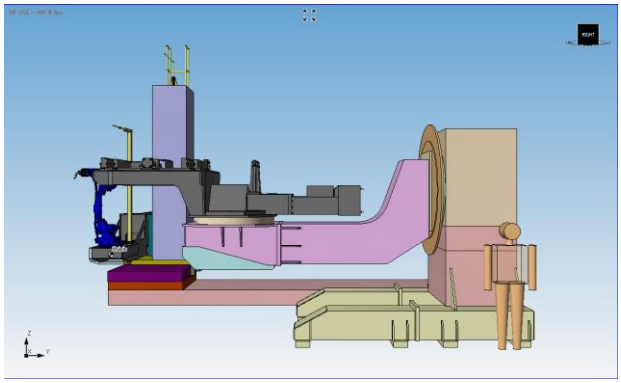


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

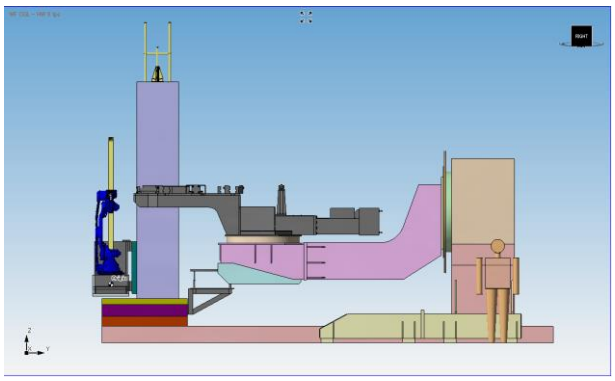
モデルの遠近感の設定

・キーボードの F7 キーを押下、もしくは「表示」→「詳細設定」→「共通設定タブ」→「遠近感あり」のチェックを ON/OFF することで、モデル表示の遠近感の有無を切り替え可能です。
・平行投影することで、モデル上で位置、面積及び距離などを正確に表示します。





透視投影(Perspective)



平行投影(Orthographic)

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

座標系・原点を理解する

概要

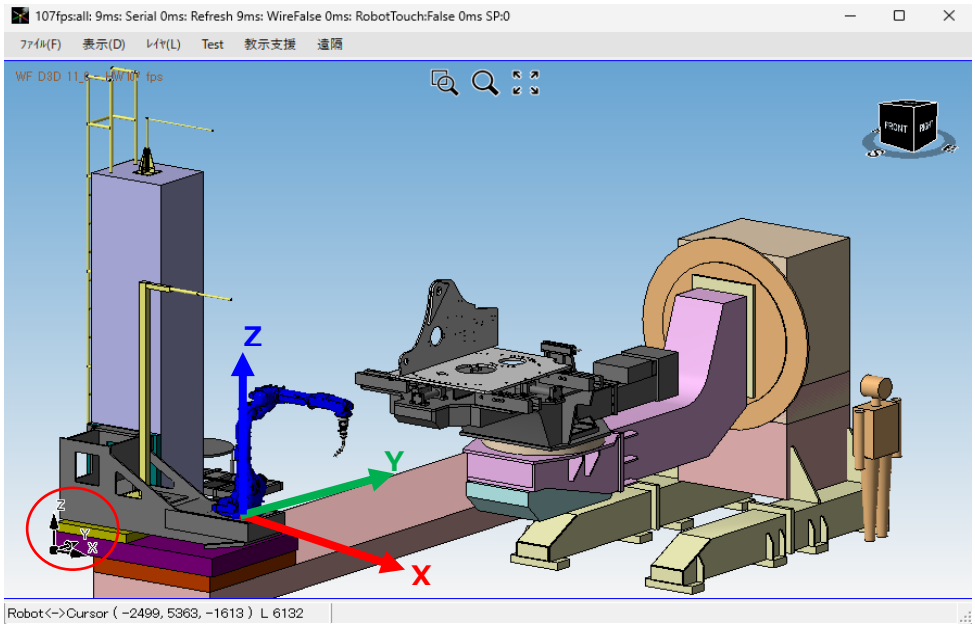
ロボット位置、ワーク位置など、オフラインティーチングで扱うパーツの位置は X,Y,Z の 3 つの数値の組で表現されます。
オフラインティーチングをする上で、座標系（X,Y,Z 軸の方向や原点）を理解することは重要です。

座標系・原点の見方

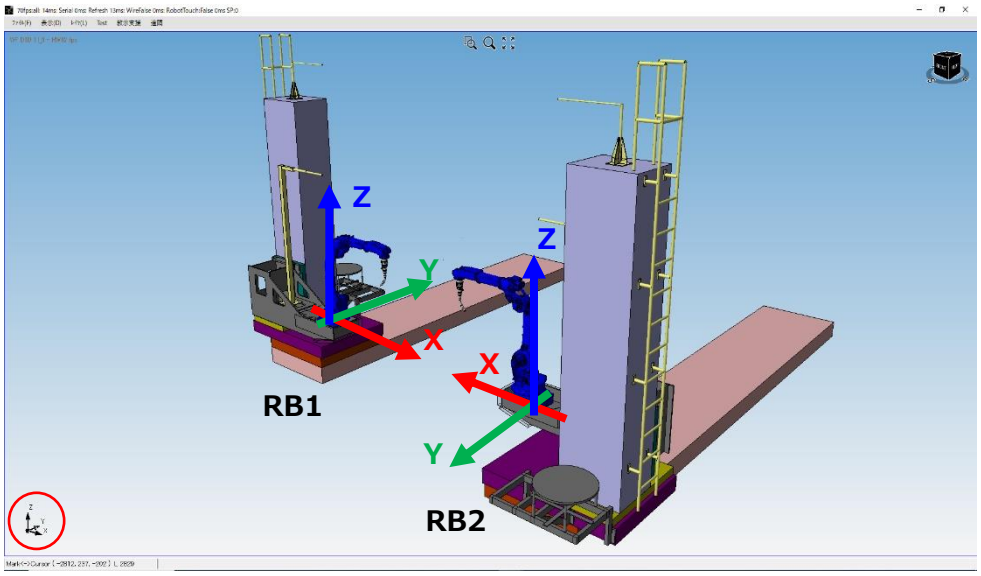
座標系、座標軸の向き

- モデルの座標軸の向きは画面左下に表示されています。右手座標系になります。
- 基本的にロボットの座標軸の向きも同じ方向を向いています。

・ロボットの 1～4 軸をすべて 0 °にした時、ロボット座標 X は必ず正面方向、ロボット座標 Z は真上方向、
ロボット座標 Y は右手座標系（右手親指を Z 方向に向けて Z 軸周りに X 軸を回転させた向き）の向きになります



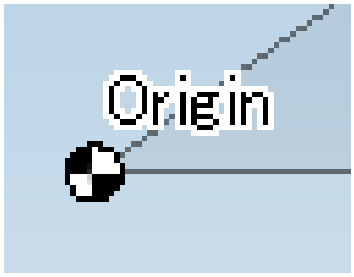
・一部例外もあり、対向式 2 頭ロボットの RB2 はモデル座標と一致しません。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

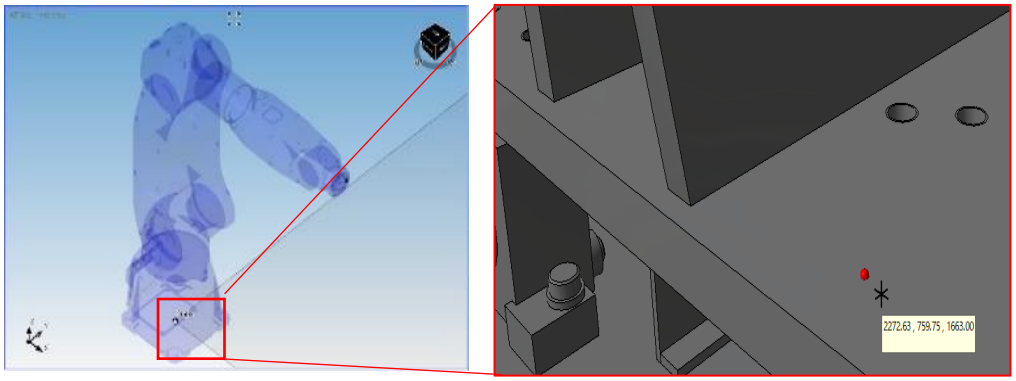
原点

モデル空間の原点(0,0,0)は Origin マークとして表示されています。(モデル編集モードで見ることができます。)



ロボットの設置位置

基本的に、ロボット作業座標原点(ベース座標原点)が Origin に重なるようにロボットは設置されています。



そのため、エキスパート画面の「ﾏｳｽｶｰｿﾙ位置」と「ﾏｳｽｶｰｿﾙﾛﾎﾞｯﾄ位置」は同じになります。

ただし、対向 2 頭ロボットの RB2 等の例外もあります（ロボット原点が Origin に重ならないため）

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2.2 ティーチングを始める前に

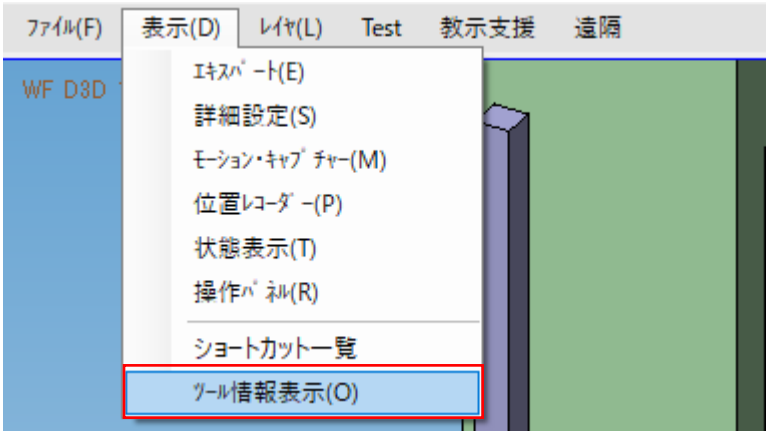
重要なパラメータを確認する

概要

ティーチングやロボット操作を始める前にロボットのモデルが正しく設定されているか確認をします。重要なパラメータとして「ロボットタイプ」、「ツールパラメータ」、「ソフトリミット」がありますので、実際のロボットと同じになっているか確認を行います。

ロボットタイプとツールパラメータを確認する

1.「表示」→「ﾂｰﾙ情報表示」をクリックします。

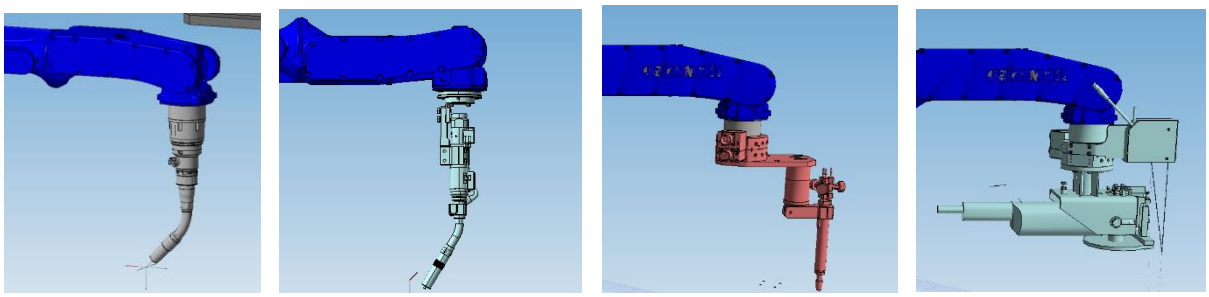


2.「ツールパラメータ」が表示されます。

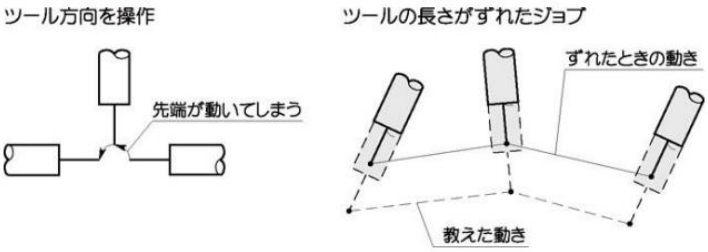
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

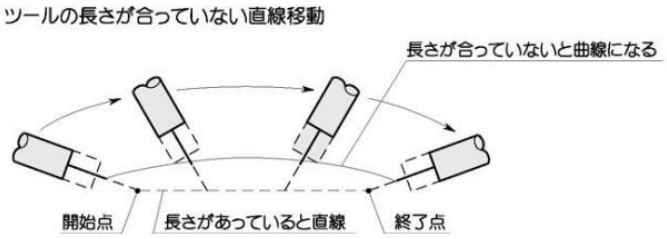
- **補足：なぜツールパラメータは重要か？**

  ロボットの先にはいろいろなツールやトーチが付けられます。このため取り付け部からツール先端までの長さと取り付け角度を登録しないといけません。この「取り付け部からツール先端までの長さと角度」をツールパラメータと呼びます。



ツールパラメータが間違えていると、次のような問題が発生します。

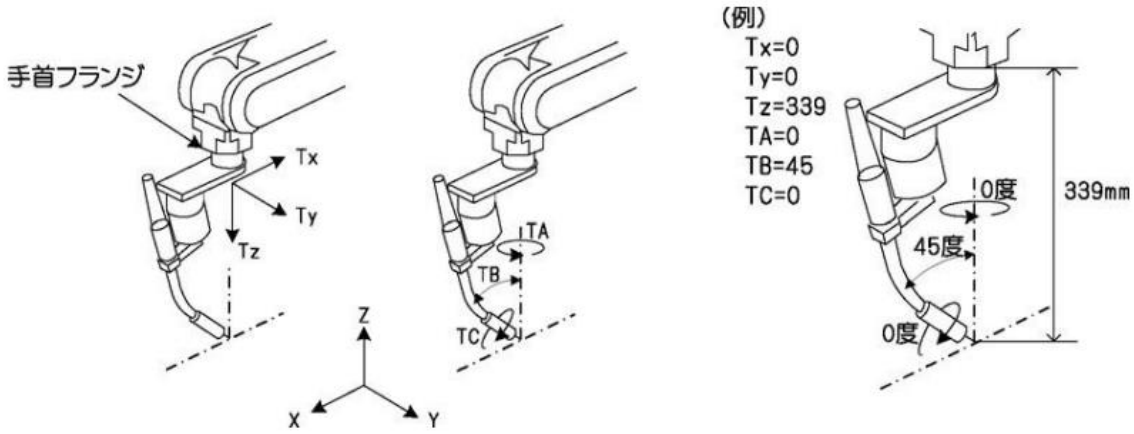




Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ツールの長さは TX ， TY ， TZ 、ツールの角度はＴＡ ，ＴＢ ，ＴＣで指定します。ロボットの 5 軸以外の軸をすべて 0 °にして 5 軸を 90 °にしたとき、取り付け部から後ろ の方向が TX 、右方向が TY 、下方向が TZ になります。ツール角度は、TA が Z 軸を中心に回転する角度、TB は横 (左右) から見た角度、TC はトーチを中心に回転する角度になります。 ※正面から見たときのツールは真下を向くように取り付けてください。この向きは固定で 登録出来ません。（ロボット取扱説明書より）

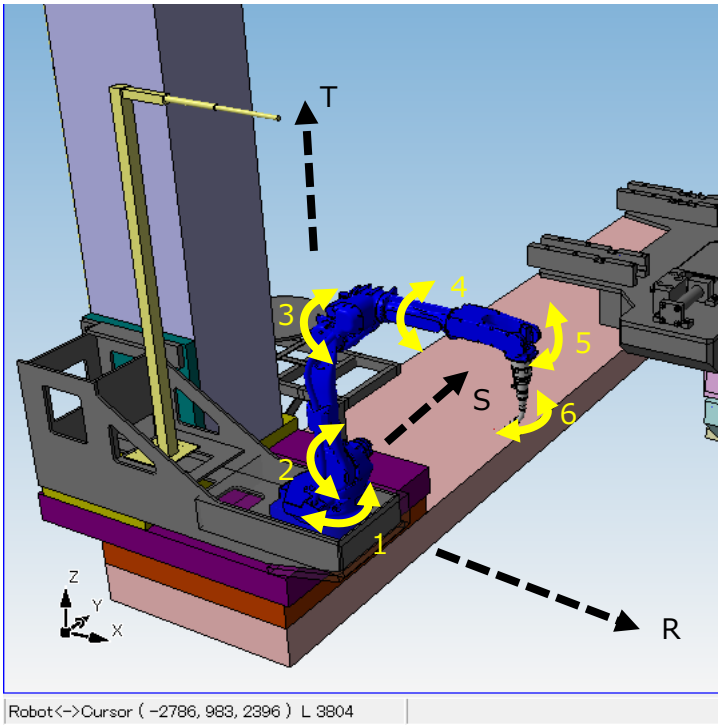
例）溶接トーチ



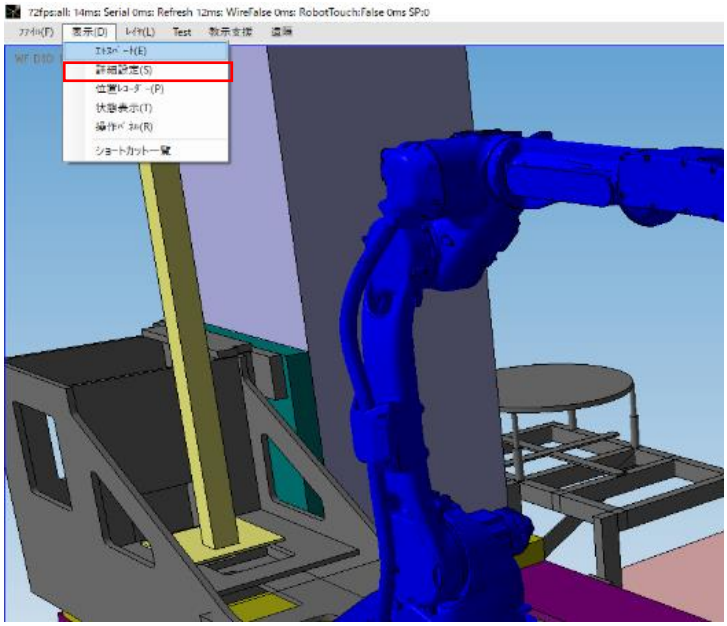
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ソフトリミットを確認する

ロボットの 1 ～ 6 軸のソフトリミット(動作範囲)はロボットモデルごとに自動的に設定されます。一方で、外部走行軸 RST はシステムによって異なります。モデル上でソフトリミットを設定することで、動作範囲外にロボットが動かないようにすることができます。

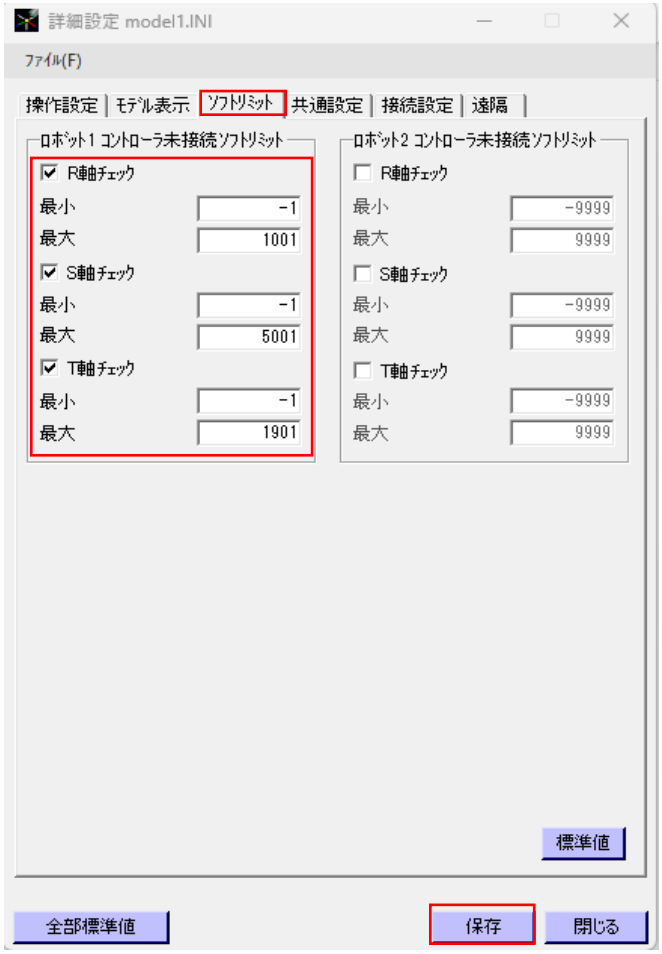


1. 「表示」→「詳細設定」をクリックすると詳細設定画面が開きます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2. 「表示」→「詳細設定」をクリックすると詳細設定画面が開きますので、外部走行軸 RST にチェックを入れて、ソフトリミットを設定します。入力後、「保存」をクリックするとモデルに反映されます。ロボット 1 と 2 の設定ができます。



なお、コントローラとの接続ができている場合は、コントローラのソフトリミット、マシンデータ No,363~368 が優先され、ロボットは動作します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2.3 ロボットを操作する

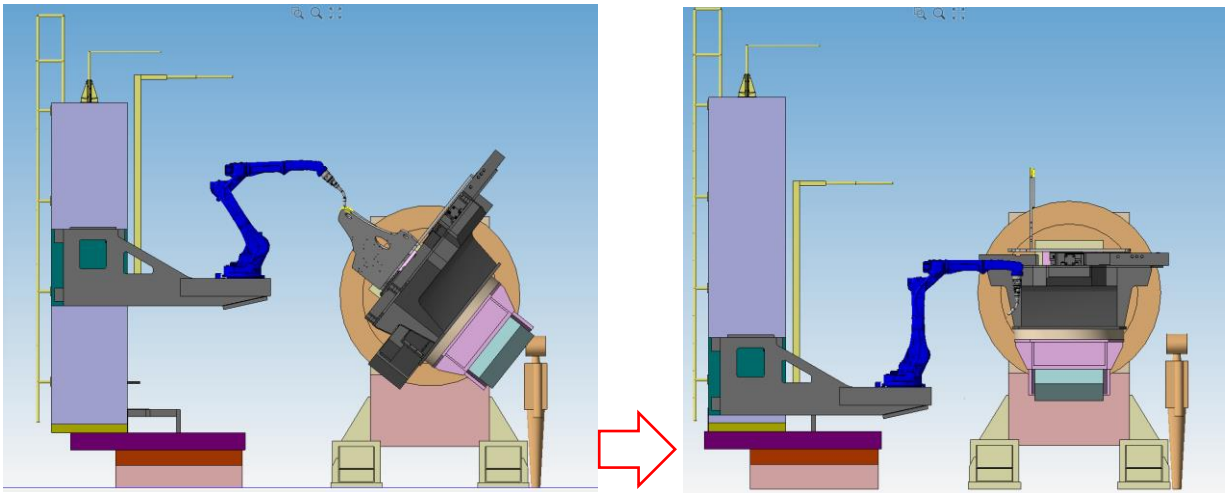
ロボットを基本姿勢にする

概要

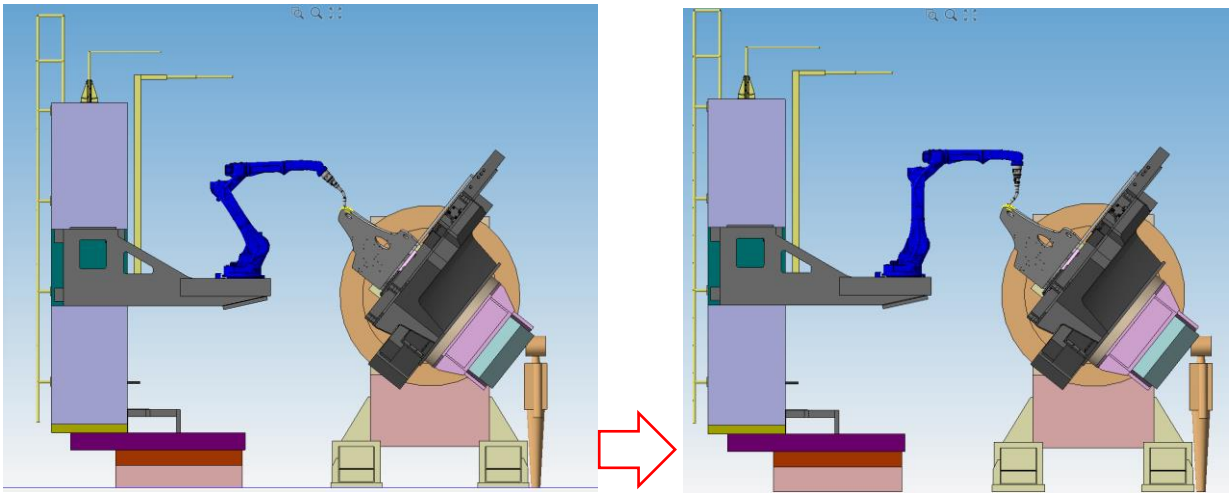
ロボットの 5 軸以外の軸をすべて 0 °にして 5 軸を 90°にしたときの姿勢にします。ティーチングを進めていくと、気が付かない間に、4 軸や 5 軸が反転していたりします。一旦、基本姿勢に戻したい場合はこの機能を使用します。

ロボットを基本姿勢にする

キーボードの「HOME キー」を押すと、ロボットを基本姿勢に、外部軸を原点にします。



「Ctrl」+「Home」　ロボットのみを基本姿勢にします。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

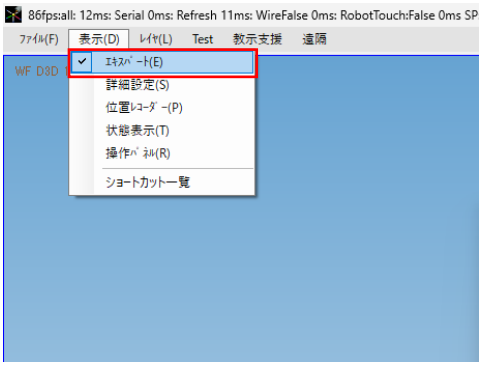
ワイヤの長さを変える

概要

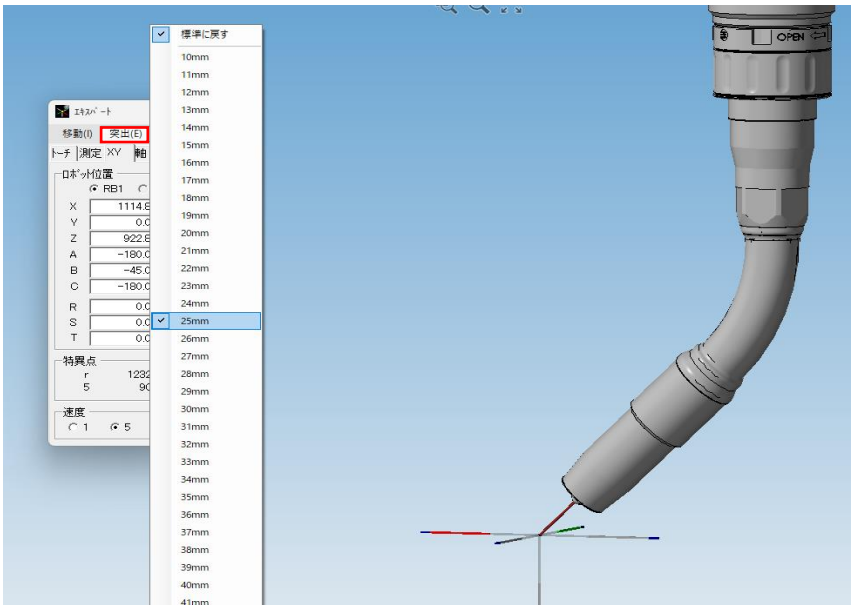
ツールパラメータを変更せずに、ワイヤの見た目の長さだけ変更することができます。ワイヤの長さを一時的に変更したい場合にはこの機能を使用します。（注意：ツールパラメータが変更されるわけではありません）
例えば、実際の溶接では、開先が深い時など、標準突出長 25mm に対して、ワイヤをインチングして、突出長を 30mm にして溶接することがあります。この時もツールパラメータは変更せず、ワイヤをインチングして見た目の長さを変更しているのみになります。

ワイヤの長さを変える

「表示」→「ｴｷｽﾊﾟｰﾄ」をクリックするとエキスパート画面が開きます。



エキスパート画面の「突出」をクリックするとワイヤの長さが変わります（ツールパラメータは変わりません）。

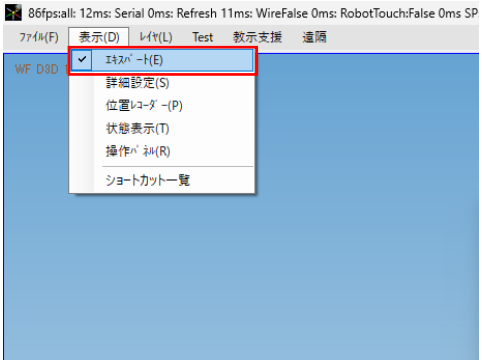


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

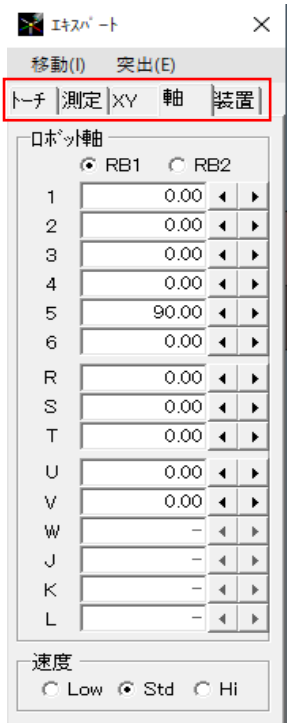
エキスパート画面によるロボット操作

概要

「エキスパート画面」を使ってロボットを操作します。エキスパート画面ではロボットの各軸操作や直線調査が可能です。ティーチングペンダントを使った各軸操作や直線操作に似ています。また、エキスパート画面ではタブを切り替えることで、多様な操作が可能です。「表示」→「ｴｷｽﾊﾟｰﾄ」をクリックするとエキスパート画面が開きます。



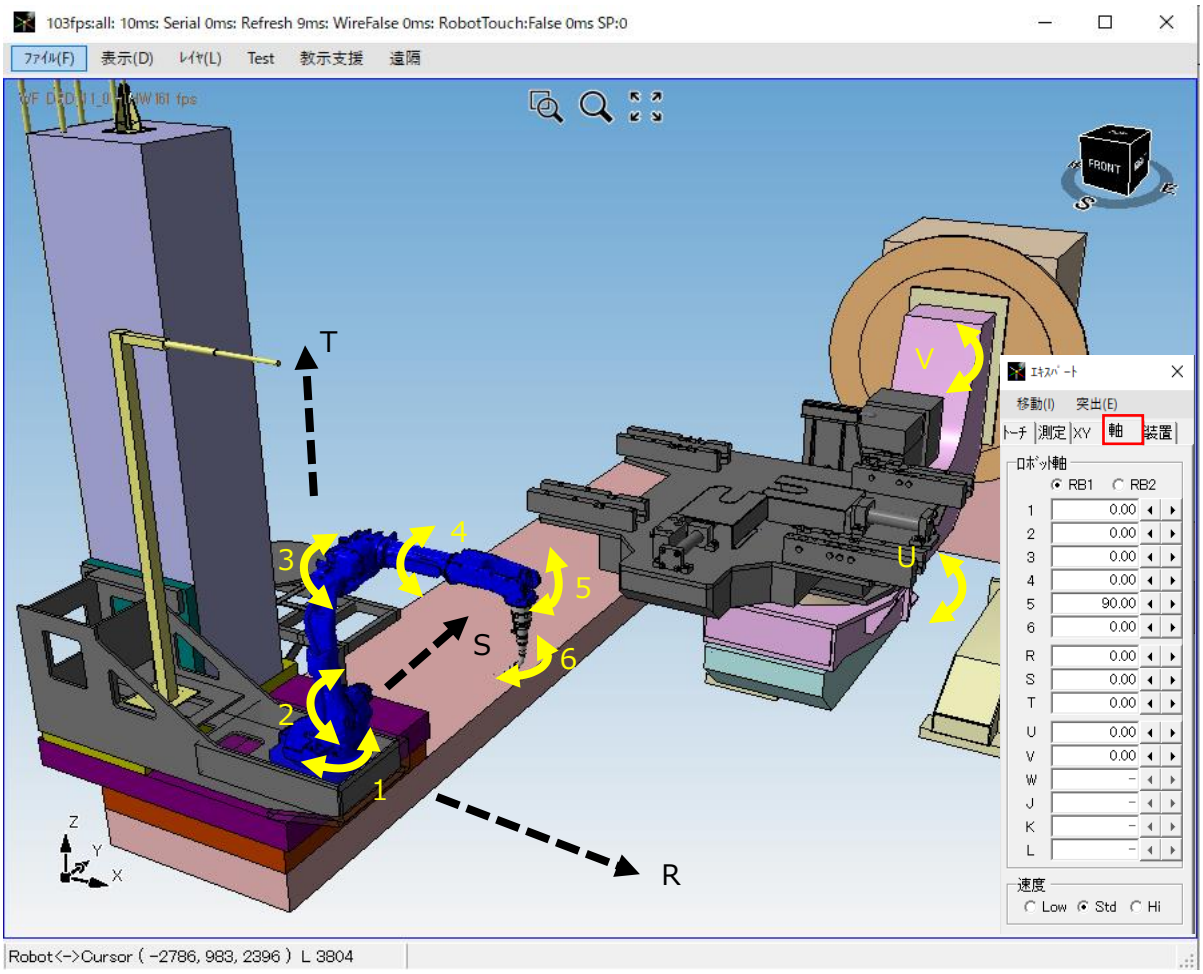
タブには「トーチ」、「測定」、「XY」、「軸」、「装置」があります。(「軸」のタブを選択しています)



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ロボットの軸を動かす

ロボットの各軸を動かす場合はエキスパート画面の「軸」タブで操作します。外部軸 RST やポジショナ UVWJKL も単独で動きます。なお、外部軸の方向は、R が X 方向、S は Y 方向、T は Z 方向に対応しています。

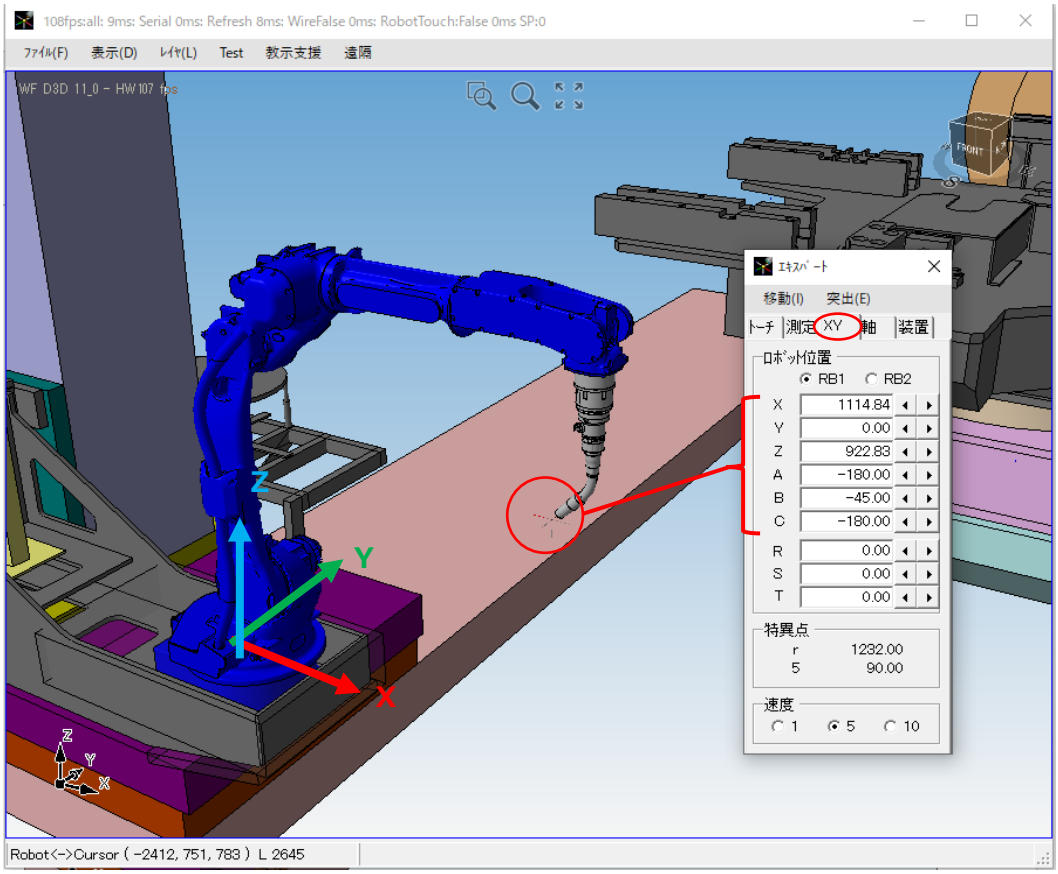


- 参考情報：モデルウィンドウがアクティブになっている状態でキーボードの「Home」を押し、ロボットを基本姿勢に、外部軸を原点にすることができます。(ショートカットキー一覧)

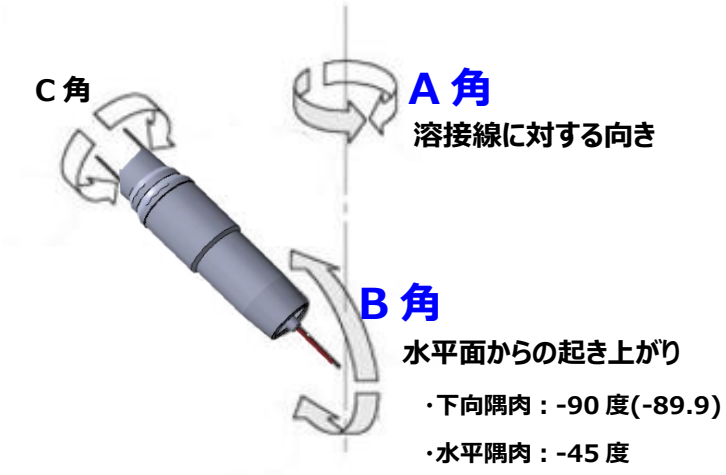
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ロボットのワイヤ先端を XYZ 方向に動かす

ロボットのワイヤ先端を XYZ 方向に沿って動かす場合、エキスパート画面の「XY」タブで操作します。外部軸 RST はワイヤ先端が停止した状態で動作します。パラメータ XYZ はロボットのベースプレートにある原点からのワイヤ先端の位置を表します。



パラメータ ABC は下図の通りになります。溶接ワイヤの向きは A と B で決まります。
C はワイヤの向きは変わりませんが、ロボットの姿勢を変更(干渉回避)するために使用します。
まず、溶接線に対して A と B を決めた後、C を回してロボット姿勢を確定させてティーチングを行います。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

溶接継手に応じてポジショナを動かす

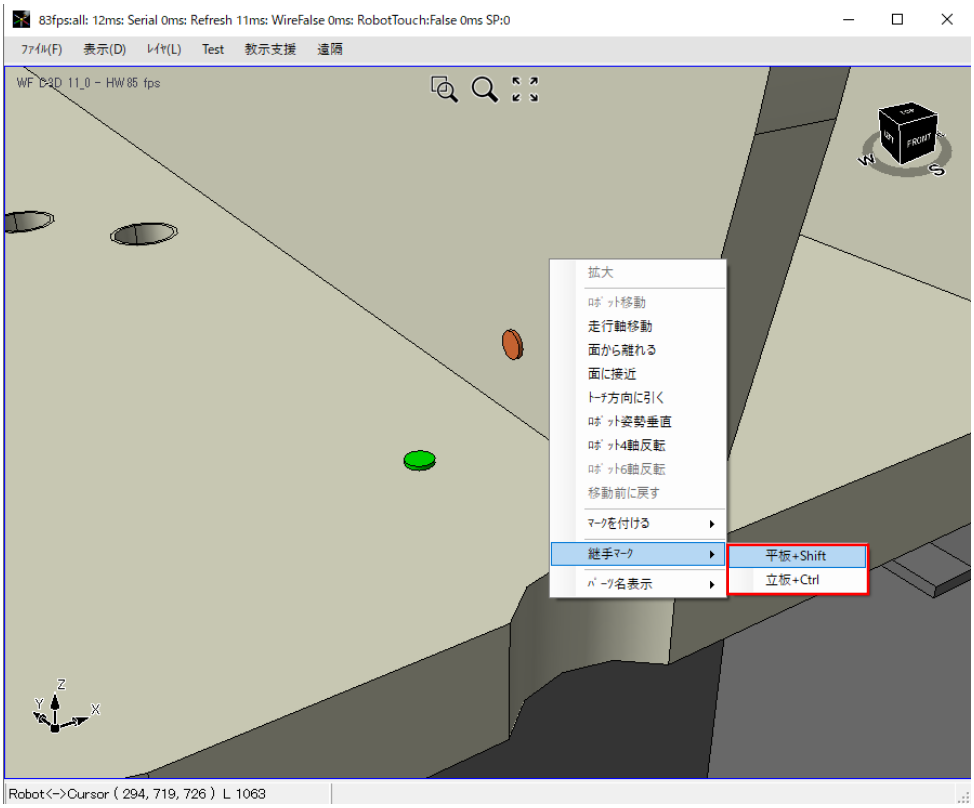
・「エキスパート画面」の「トーチ」タブを使って、下向隅肉や水平隅肉時のポジショナ角度を簡単に作成できます。

・直線以外(円弧/曲線)では、「ツールパス機能」を使うと、簡単で正確に角度が算出されます。

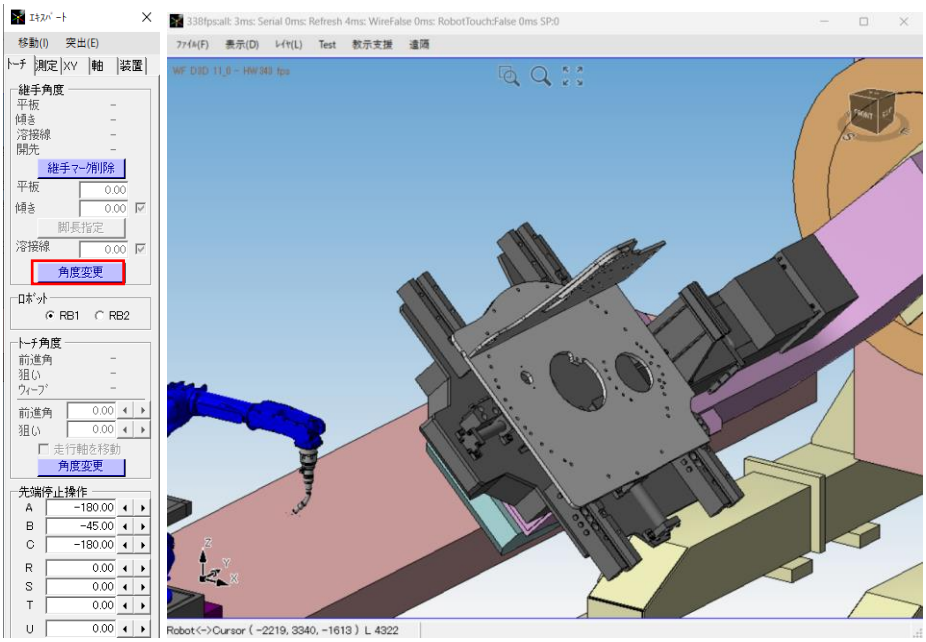
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

下向隅肉のポジショナ姿勢を作成する

1. 平板と立板に継手マークをつけます。平板は[Shift]を押しながらダブルクリック、立板は[Ctrl]を押しながらダブルクリックします。マウスのホイールクリック(中ボタン)を押してメニューからも継手マークをつけることができます。継手マーク上でマウスの右ボタンをダブルクリックするとマークが消えます。



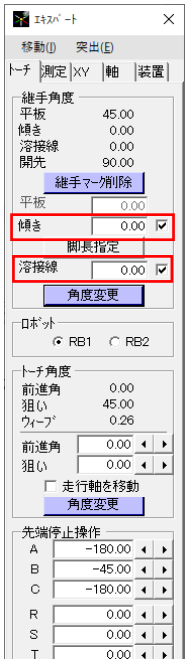
2. ［角度変更］ボタンを押すと、ポジショナが動いて下向溶接のポジショナ角度になります。

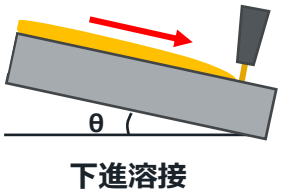


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・　参考情報

「傾き」と「溶接線」の角度を指定して［角度変更］ボタンを押すと、ポジショナが動いて指定角度になります。
例えば、下進溶接など角度をつけたい場合に使用します。

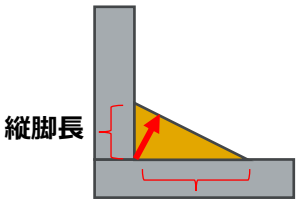




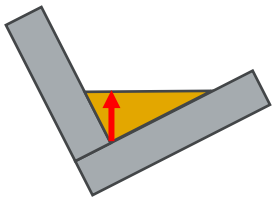
下進溶接

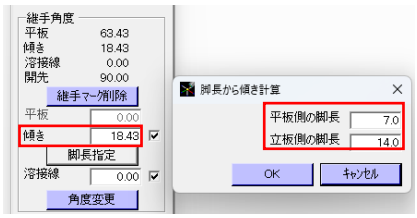
・　参考情報

不等脚長の場合、[脚長指定]のボタンを押して、不等脚長の溶接ビード面が水平になるポジショナの傾き角度を計算できます。



横脚長





Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・ 参考情報

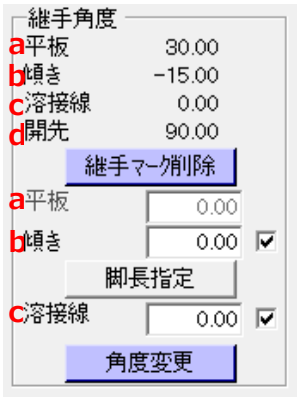
継手角度に表示される値の定義は以下の通りです。

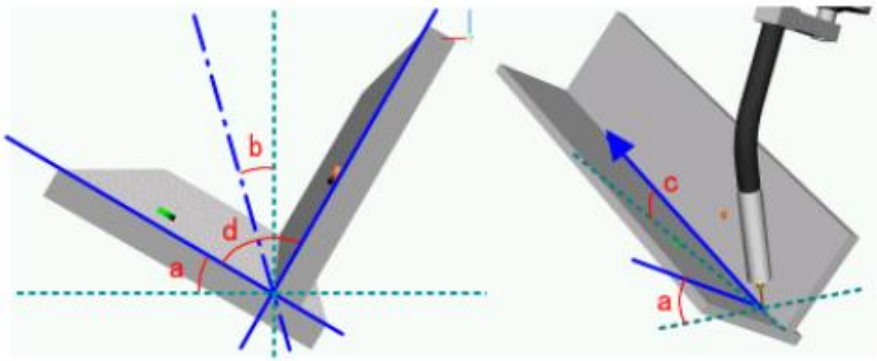
a.平板 - 水平面と平板の角度を表示します。平板と立板を指定したときは、溶接線に直角な方向と水平面との角度になります。水平隅肉や重ねのとき、0 になるようにポジショナを操作します。

b.傾き - 平板と立板を二等分する方向と鉛直との角度です。立板側に倒れているときは角度がプラス、平板側に倒れているときマイナスになります。下向き隅肉のとき、0 になるようにポジショナを操作します。

c.溶接線 - 溶接線を画面の奥の方向へ進むとしたときの進行角度です。上っているときプラス、下っているときマイナスになります。ポジショナを操作して角度を調整します。

d.開先 - 平板と立板間の角度です。





水平隅肉のポジショナ姿勢を作成する

1. 水平隅肉や重ね溶接などで平板を水平（0 度）または傾けるときは、平板マーク のみを付けて、平板角度のみを表示します。平板の角度を指定して［角度変更］ボタンを押すと、ポジショナが動いて指定角度になります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

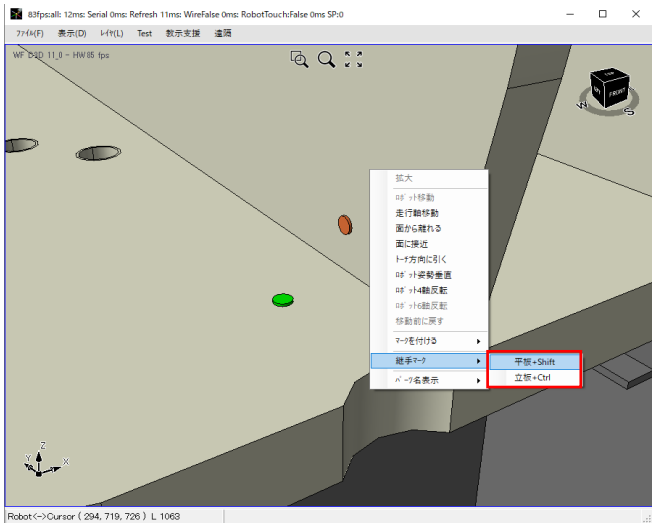
トーチ角度を溶接線に合わせて変更する

・トーチ角度を A 角、B 角のパラメータではなく、継手に対する角度で指定できます。

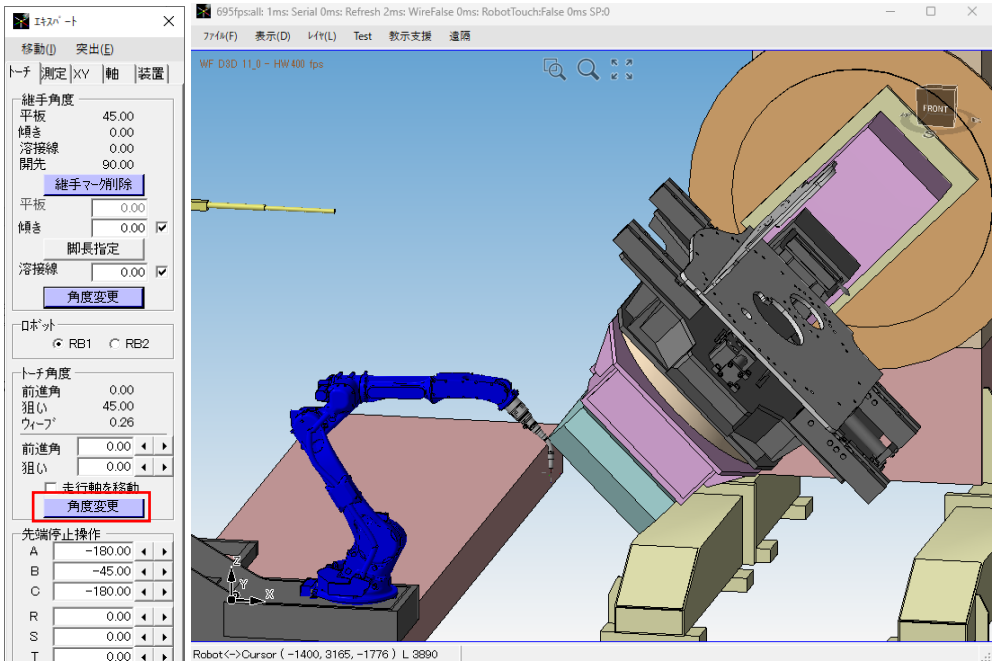
・直線以外(円弧/曲線)では、「ツールパス機能」を使うと、簡単で正確に角度が算出されます。

手順

1. 平板と立板に継手マークをつけます。平板は[Shift]を押しながらダブルクリック 、立板は[Ctrl]を押しながらダブルクリック します。マウスのホイールクリック(中ボタン)を押してメニューからも継手マークをつけることができます。継手マーク上でマウスの右ボタンをダブルクリックするとマークが消えます。



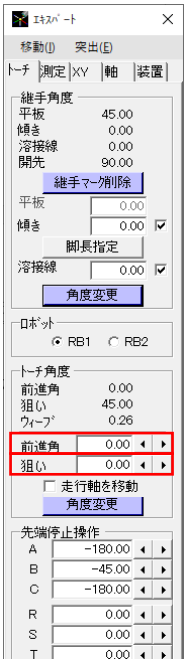
2. ［角度変更］ボタンを押せば、ロボットの姿勢が変わります。

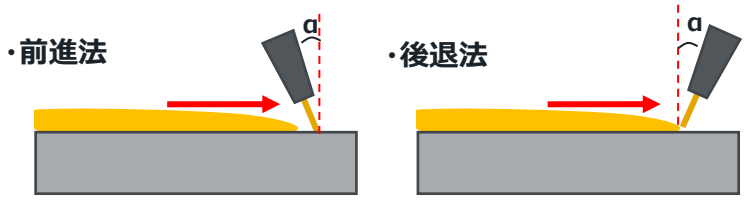


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・　参考情報

[前進角]、[狙い]の角度を指定すると、トーチ角度が指定角度になります。





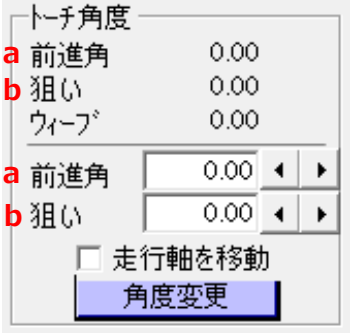
・　参考情報

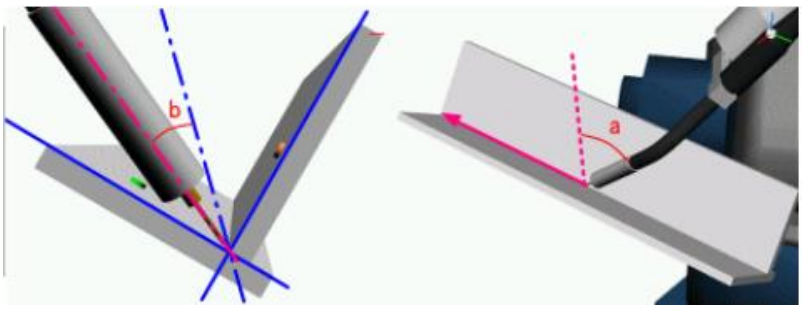
トーチ角度に表示される値の定義は以下の通りです。

a.前進角 - 溶接線方向とトーチ方向が直角の場合 0 になり、トーチが溶接線方向を向いて前進角姿勢のときプラスです。溶接方向は継手角度と同じで、画面の奥方向になります。

b.狙い - トーチが平板と立板を二等分する位置にあるとき 0、立板側に倒れているときプラス、平板側に倒れているときマイナスになります。

ウィーブ - 手首ウィービングを使う場合、手首姿勢のスコア（100 で最適姿勢）を表示します。



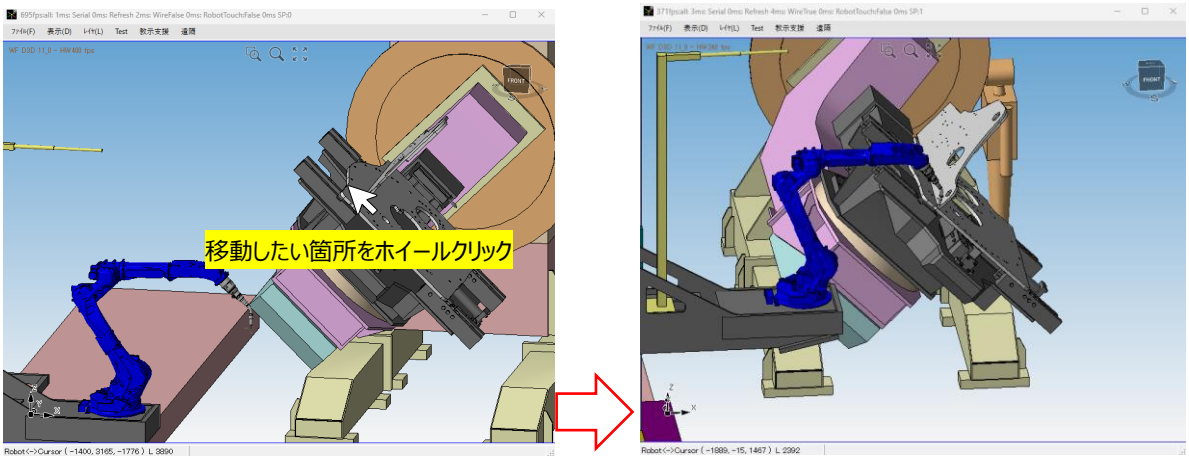


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ホイールクリックメニューによるロボット操作する

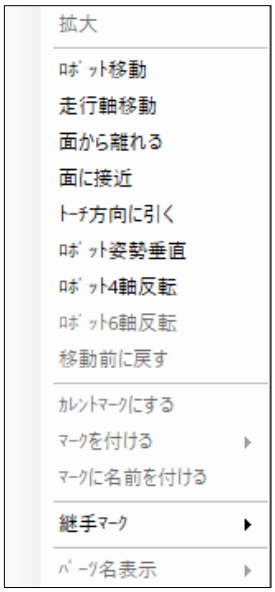
概要

ホイールクリックメニューでロボットを操作することができます。ワークの特定の位置に移動させたい場合などに使用します。



ホイールクリックメニュー

モデル上でスクロールホイールクリック(マウス中ボタン)すると起動します。



[ﾛﾎﾞｯﾄ移動]：クリック位置にロボットが移動します。
[走行軸移動]：クリック位置に走行軸を使って移動します。
[面から離れる]：クリックした面から指定距離※だけロボットが離れます。
[面に接近]：クリックした面に指定距離※だけロボットが近づきます。
[トーチ方向に引く]：トーチ方向に指定距離※だけトーチを引きます。
[ロボット垂直姿勢]：クリックした面にワイヤが直角になります。
※ 指定距離は「表示」→「ｴｷｽﾊﾟｰﾄ」で画面を開き「移動」で設定できます

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

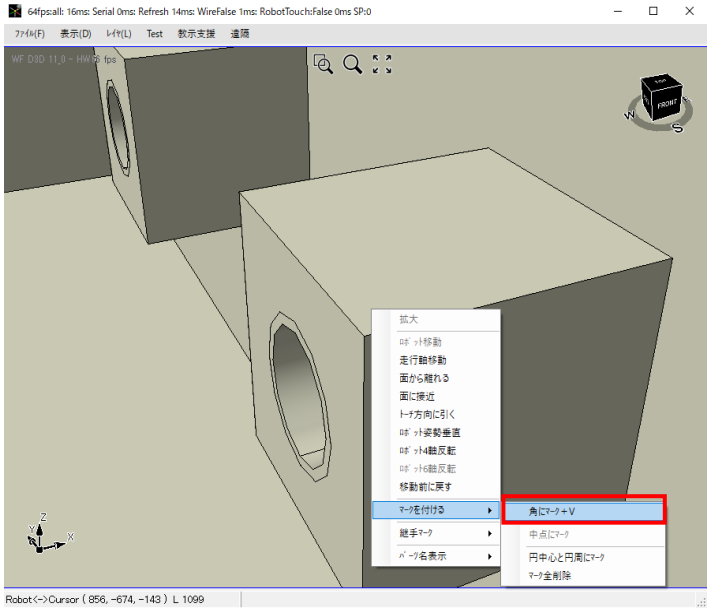
ロボットをクリック箇所に移動させる

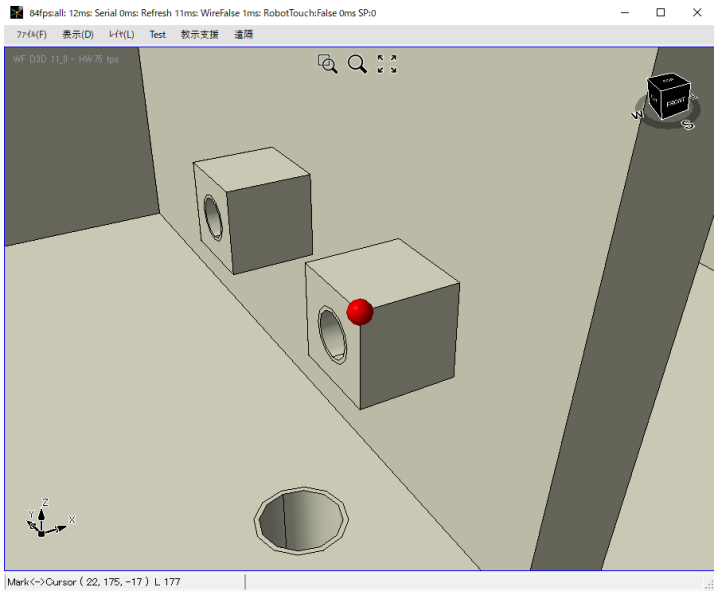
1. ロボットを移動させたい箇所でホイールクリック(マウス中ボタン)します。ホイールクリックメニューが開きます。「ﾛﾎﾞｯﾄ移動」もしくは「走行軸移動」をクリックするとロボットがクリックした箇所に移動します。ロボットが届かない箇所の場合は「走行軸移動」のみが有効になります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

角に移動させる

1. まず、角にマークを付けます。パーツの角付近でホイールクリック(マウス中ボタン)すると、ホイールクリックメニューが開きますので、「マークを付ける」→「角にマーク＋V」すると角にマークが付きます。もしくは、キーボードの「V キー」＋ダブルクリックでも最も近傍にある角にマークを付けることができます。





・ 参考情報

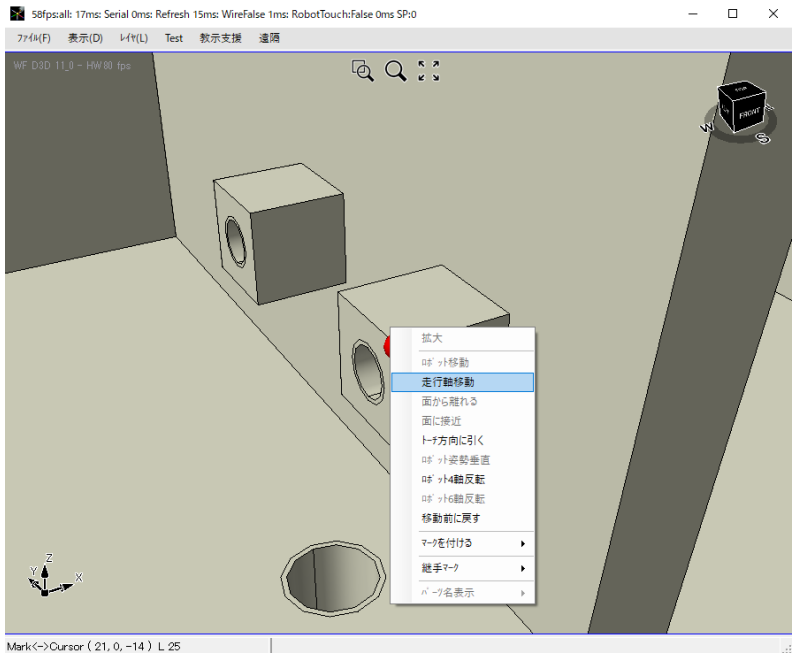
マークをつける：左ダブルクリック

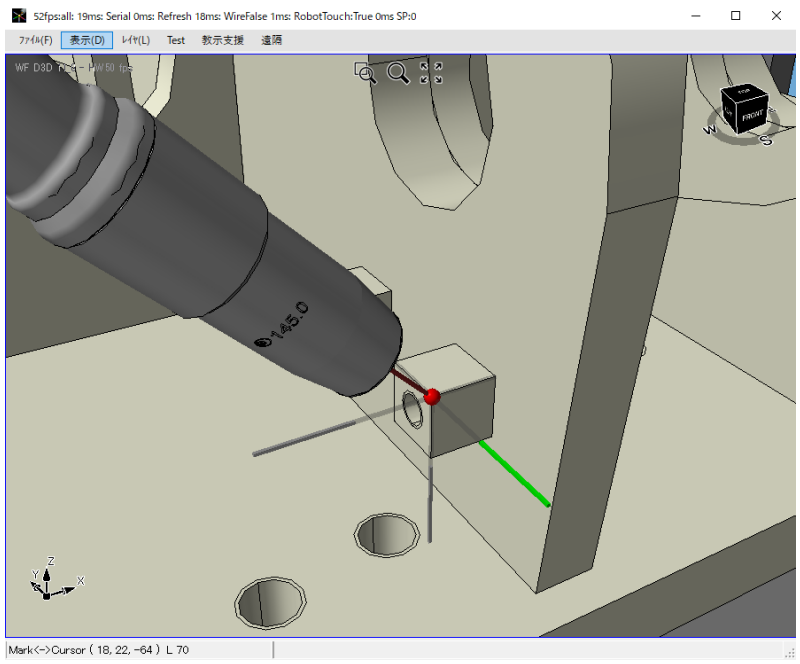
角にマークを　：左ダブルクリック＋「V キー」

マークを削除　：マーク上で右ダブルクリック

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2. 付けたマーク上でホイールクリック(マウス中ボタン)すると、ホイールクリックメニューが開きますので、「ﾛﾎﾞｯﾄ移動」もしくは「走行軸移動」をクリックするとロボットがマークに移動します。



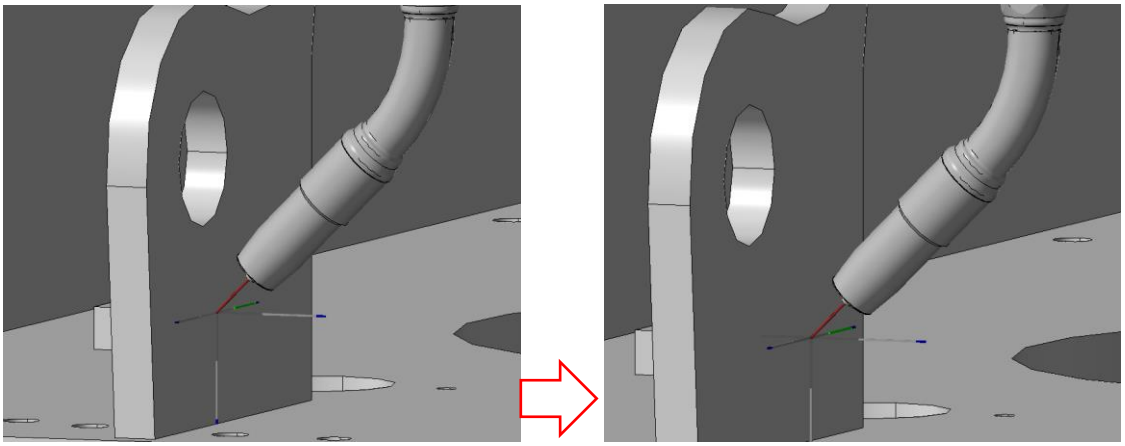


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

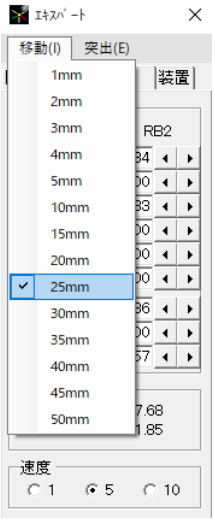
面に対して指定量だけ移動させる

クリックした面に対して指定量だけ移動させることができます。

サーチシフト命令作成時に面から 20mm 離したい場合などにこの機能を使用します。



1. エキスパートの移動をクリックして移動量を決めます。



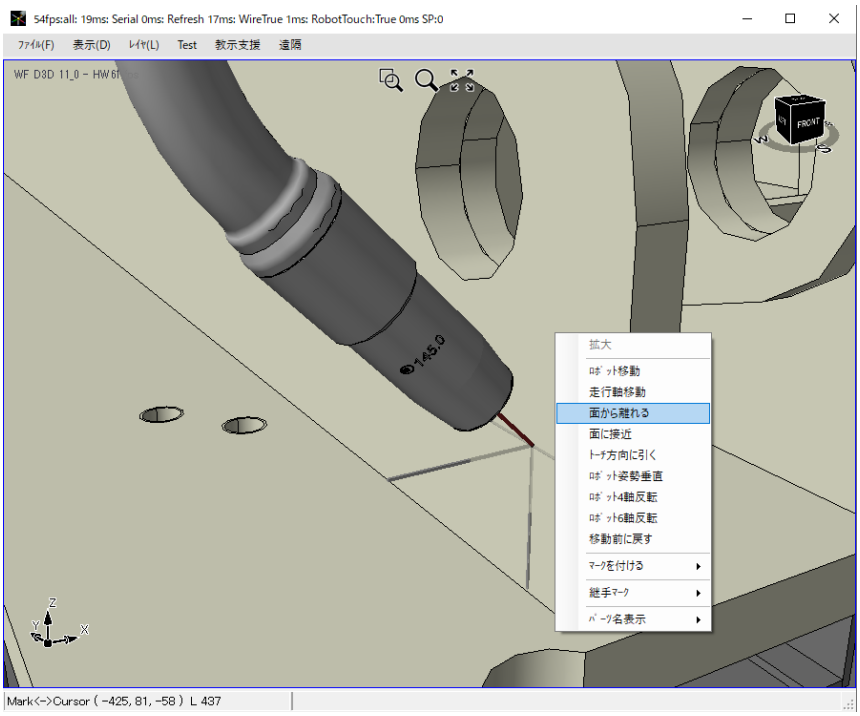
2. 対象とする面の上でホイールクリックして、

[面から離れる]：クリックした面から指定距離だけロボットが離れます。

[面に接近]：クリックした面に指定距離だけロボットが近づきます。

[ロボット垂直姿勢]：クリックした面にワイヤが直角になります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

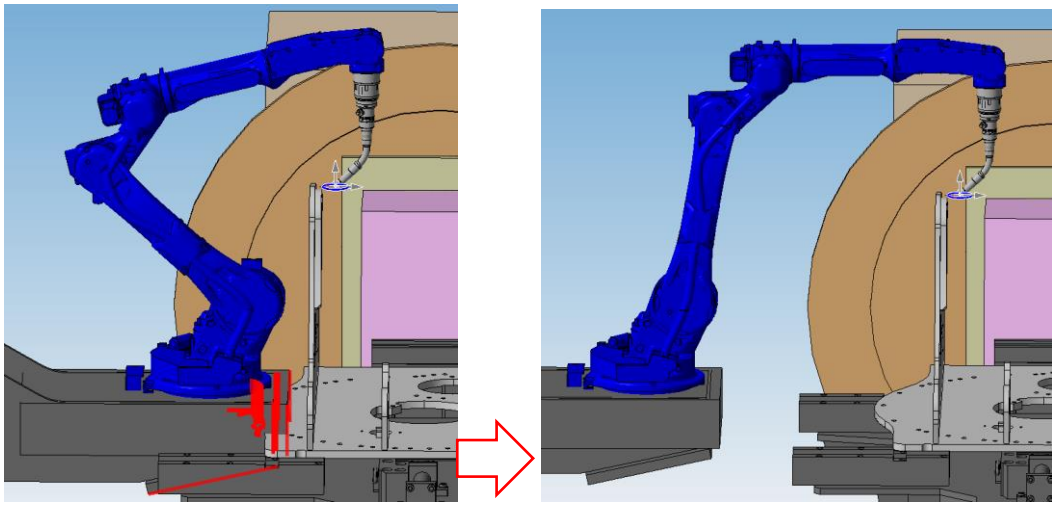


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

マウスドラッグによるロボット操作する（オブジェクトマニプレータ機能）

概要

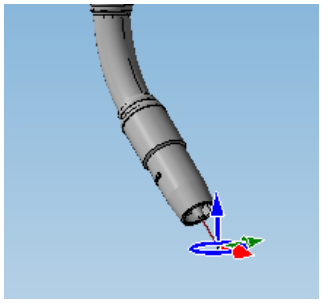
- ワイヤ先端にでてくる矢印(オブジェクトマニプレータ)で、ロボットをマウスドラッグで操作することができます。
- 特に、ツール先端を固定させたまま走行軸を移動させたい場合に便利です。



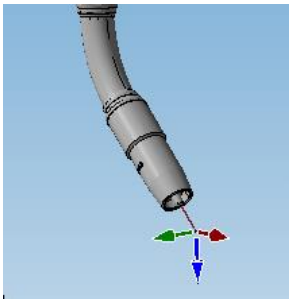
マウスドラッグで簡単にロボット操作ができます（例：先端停止で走行軸を動作）

手順

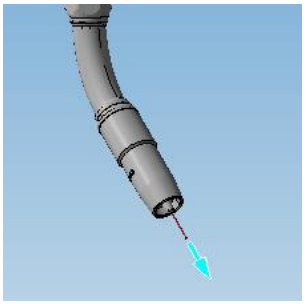
1. オブジェクトマニプレータを起動します。キーボードの「R キー」を押下します。（ショートカット一覧）
2. オブジェクトマニプレータがワイヤ先端に表示されます。R キーを連続で押すと動作する軸が切り替わっていきます。



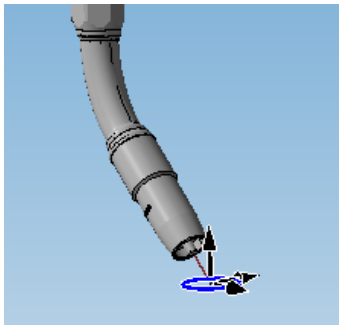
ロボット XYZ



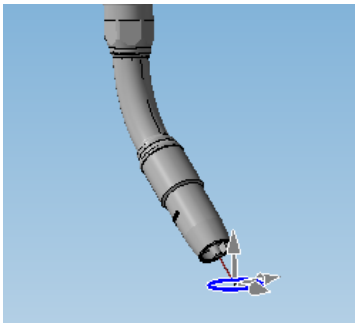
ロボットツール XYZ



ツール方向



走行軸



先端停止で走行軸

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3. 矢印をドラッグすると矢印の方向にロボットが移動します。

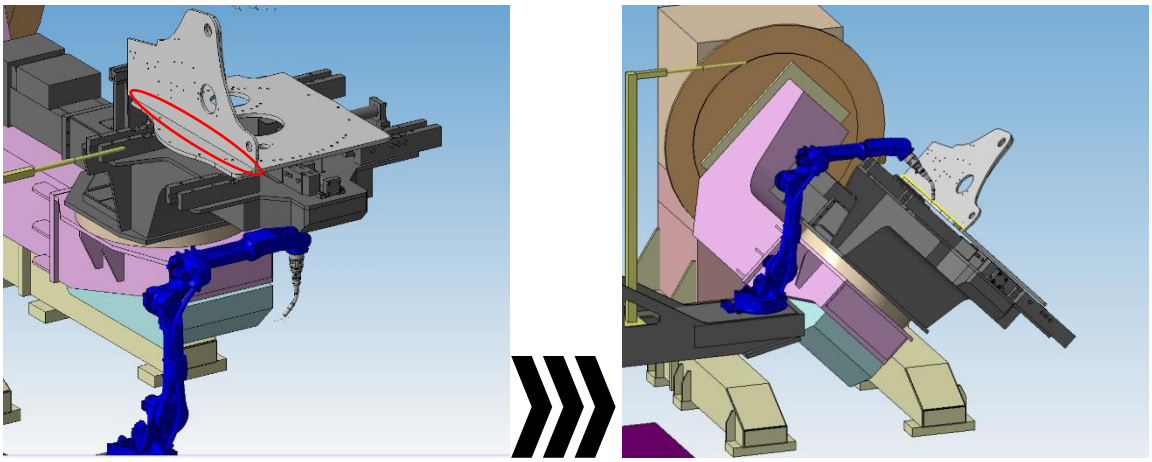
・　参考情報：「エキスパート」→「移動」で設定した量だけ動かしたい場合は「Ctrl キー」を押しながらドラッグすると指定量だけロボットが移動します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

溶接姿勢を自動作成する（ツールパス機能）

概要

- ワークのエッジを選択することでロボットの溶接姿勢を自動作成します。
- ワークを STEP ファイル形式でインポートすることで使用できます。※旧モデルファイルの変換だけでは使用できません。
- 溶接線 CSV ファイルをインポートする事でも使用可能です。
- 直線以外(円弧/曲線)の溶接線でも高精度な姿勢作成が可能です。

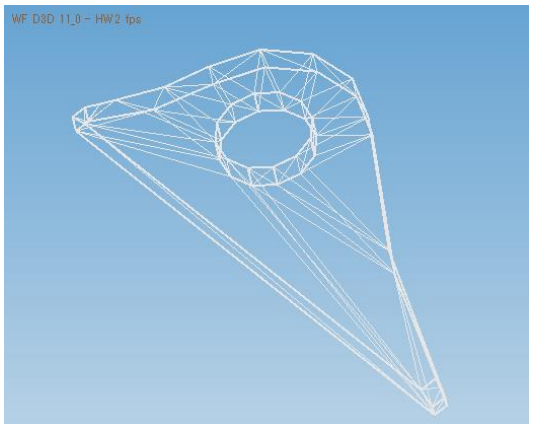


マウスでワークのエッジをクリックすると溶接ロボットの姿勢が自動作成されます

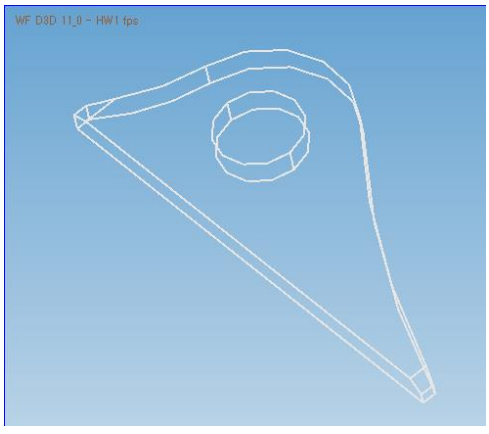
ファイル形式の違いを理解する

・パーツは見た目が同じに見えても 2 種類の形式があります。1 つは STL（Mesh）、もう 1 つは STEP（Brep）です。
　STL（Mesh）:エッジ形状を持ちません（モデル表示は高速ですが、ツールパス機能は使用できません）
　STEP（Brep）:エッジ形状を持っています（ツールパス機能を使用するワークは Brep であることが必要です）

・「F8 キー」を押下して、モデルの見た目から STL（Mesh）、STEP（Brep）を判別することができます。
　STL ファイルは三角形で近似されているため細かい三角形が表示されます。一方で、STEP はエッジ(線)のみが表示されます。



STL ファイル(Mesh)：三角形近似(F8 キー)

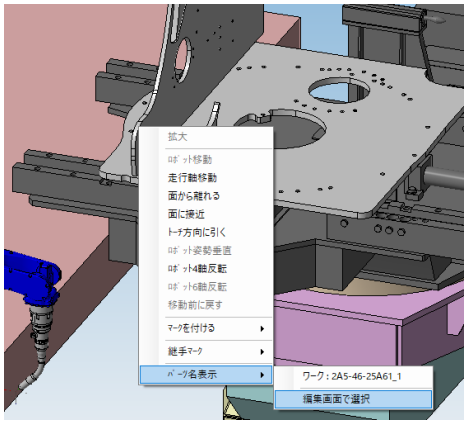


STEP ファイル(Brep)：エッジ線のみ(F8 キー)

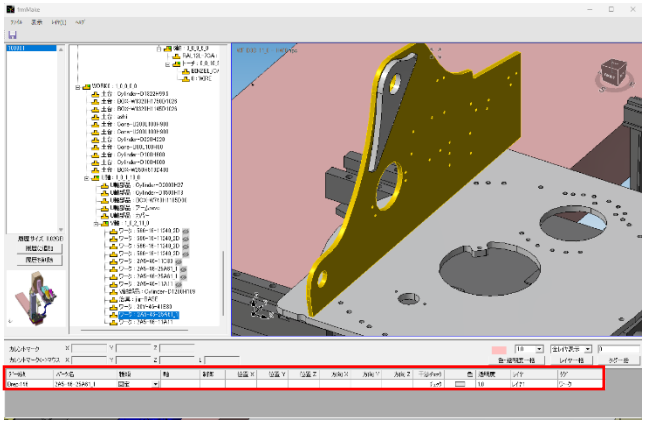
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・ モデル編集画面からも判別することができます。以下の手順で確認することができます。

3. 確認したいパーツ上でホイールクリックします。メニューが開きます。「パーツ名表示」→「編集画面で選択」をクリックします。



4. 「モデル編集画面」が開きます。下部に表示されているパーツのパラメータを確認します。



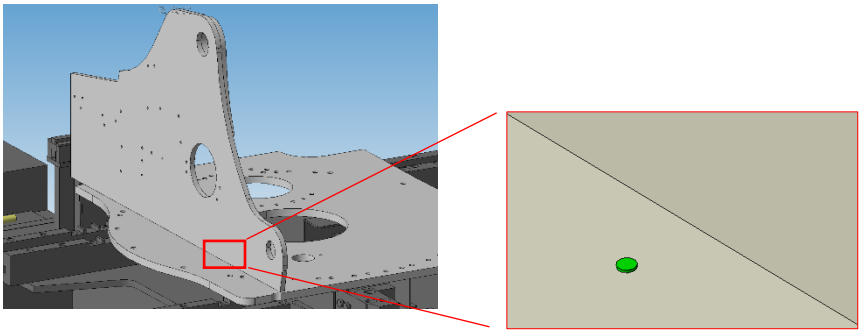
5. Mesh、Brep の記載はパーツ設定画面の「ﾃﾞｰﾀ数」列にあります。

ﾃﾞｰﾀ数	ﾊﾟｰﾂ名	種類	軸	制御	位置 X	位置 Y
Mesh:160	2A5-62-11590	固定				
Brep:44	2A5-62-11590	固定				

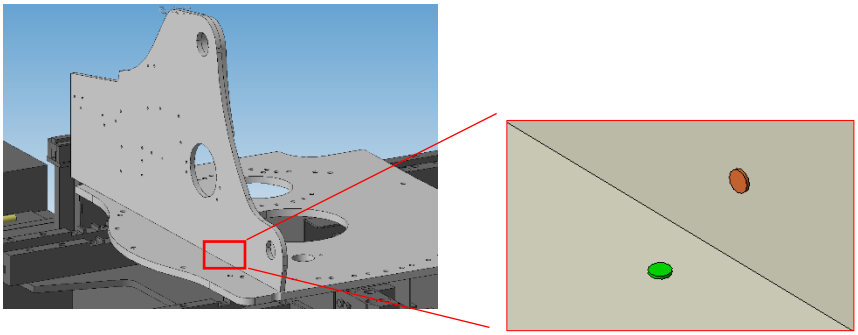
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ツールパス機能の使用手順

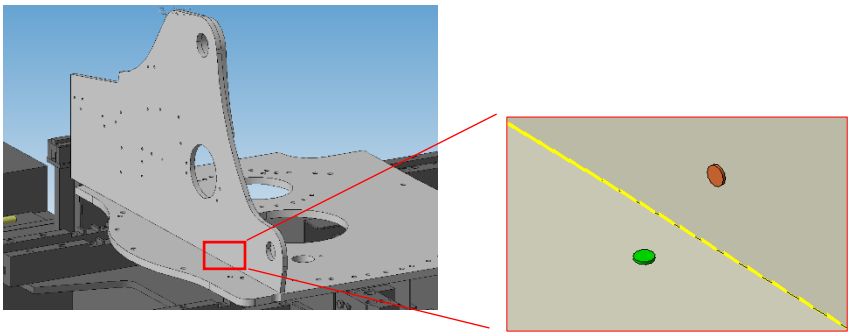
1.「Shift」+「ダブルクリック」で平板マークを付けます。平板マークを付けた板が水平になるように姿勢が作成されるため正確に付けて下さい。



2.「Ctrl」+「ダブルクリック」で立板マークを付けます。



3.「E」+「クリック」でエッジを選択します。



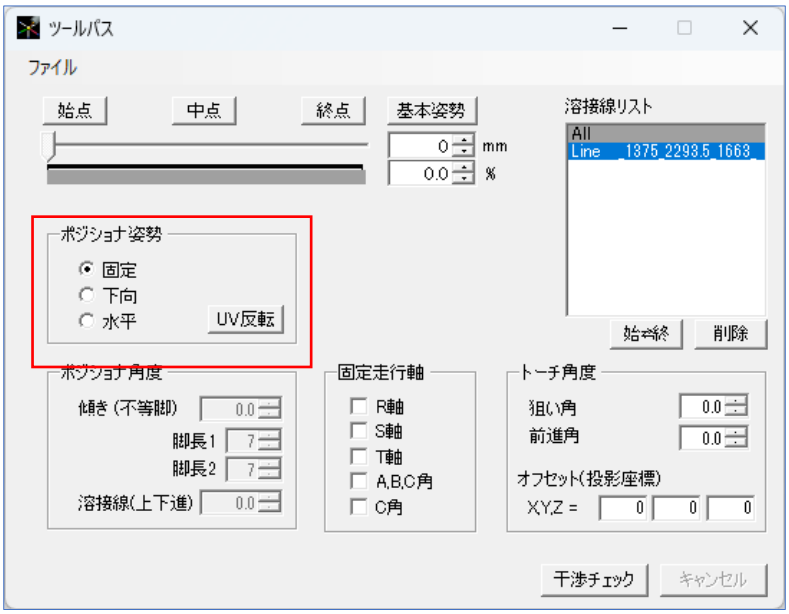
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. ツールパスウィンドウが開きますので、ポジショナ角度を決めます。

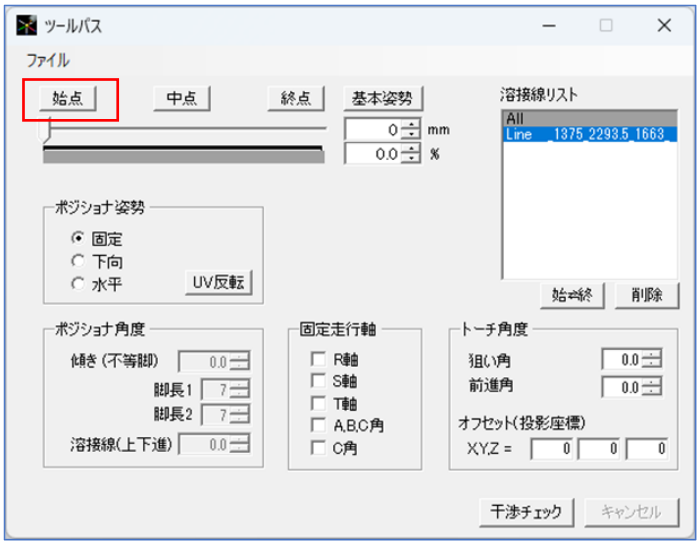
「固定」・・・ポジショナを現在位置から動かしません。

「下向」・・・溶接姿勢が下向になるようポジショナを動かします。「UV 反転」ボタンで軸角度の正負を反転します。

「水平」・・・溶接姿勢が水平になるようにポジショナを動かします（平板マークが付いた板が水平になります）



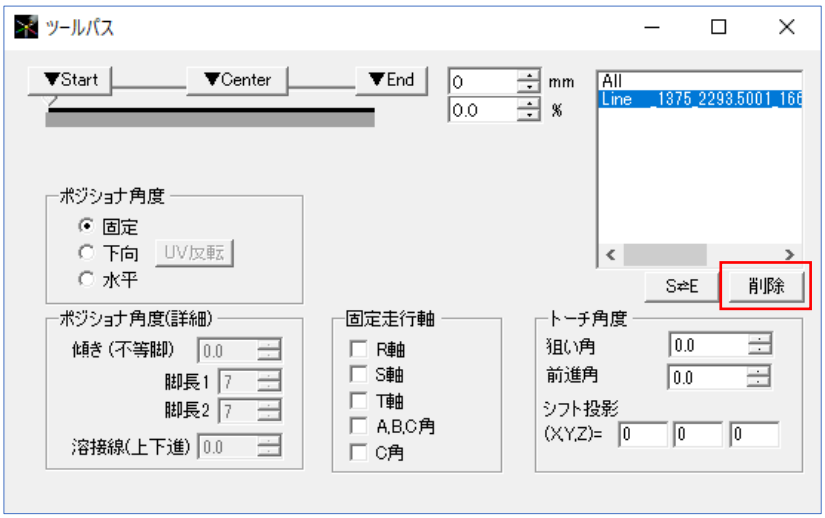
5. 「始点」ボタンをクリックすると、現在のロボット姿勢をベースに溶接姿勢が自動作成されます。「中点」は選択したエッジの中点、「終点」は選択したエッジの終点に移動します。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

エッジの削除

・「削除」ボタンでエッジを削除することができます。



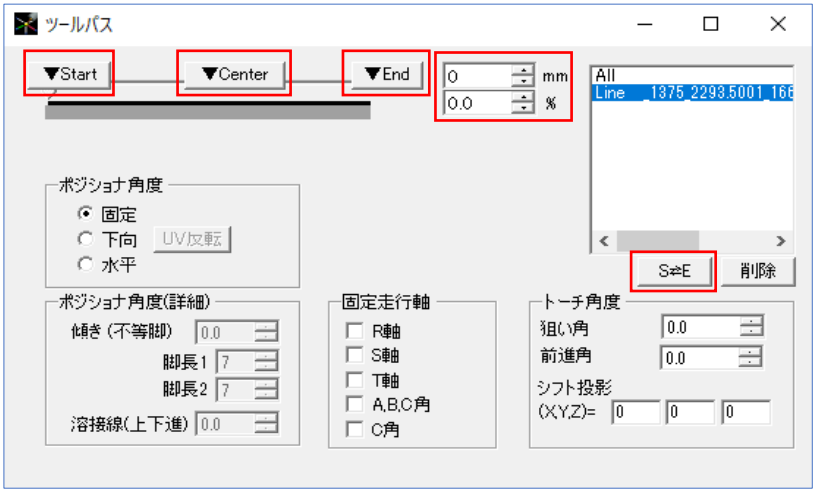
エッジの再作成

・「E」＋「ダブルクリック」でエッジをダブルクリックすると、エッジを再作成(現在エッジを削除して再作成)することができます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

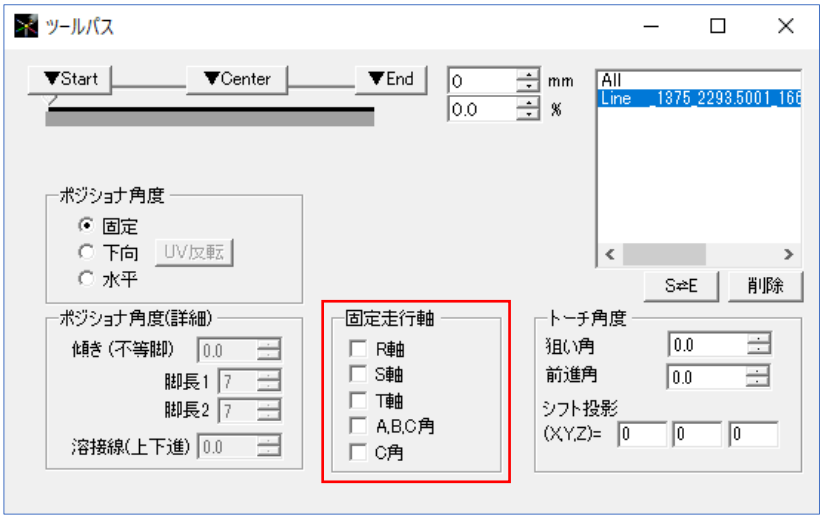
開始位置の変更

・「Start」「Center」「End」で開始位置を変更することができます。選択溶接線の「始点」「中点」「終点」になります。
・mm 調整ボックスに数入力することで、1mm 間隔で開始位置の調整が可能です。
・「S⇄E」ボタンで始点と終点の入れ替えが可能です。



走行軸の固定

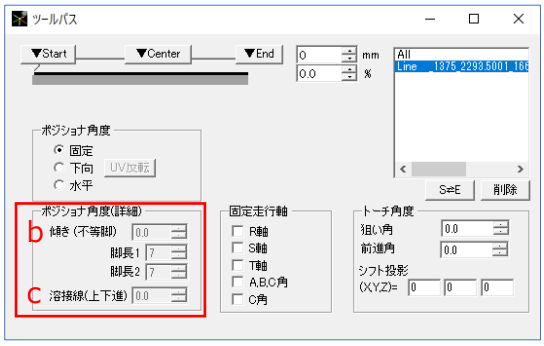
・「固定走行軸」にチェックを入れると、走行軸を現在位置から変更せずに溶接姿勢を作成します。

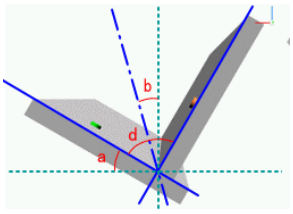


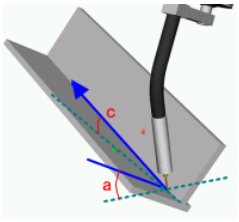
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ポジショナ角度の調整

・「b.傾き」に数値を入力することで、ポジショナ角度の調整が可能です。
・「脚長 1」「脚長 2」に不等脚長を入力すると、ポジショナ角度が自動作成されます。
・「溶接線(上下進)」を入力することで、上進や下進溶接のポジショナ角度が自動作成されます。



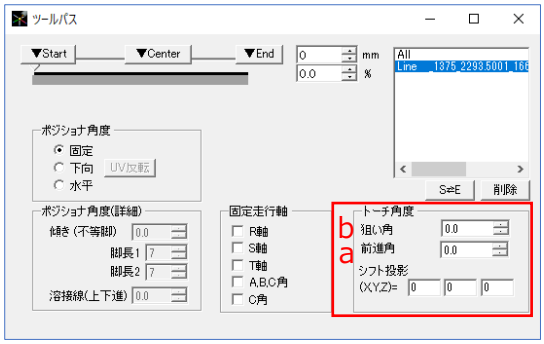


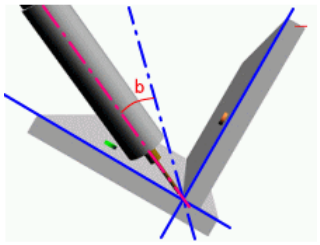


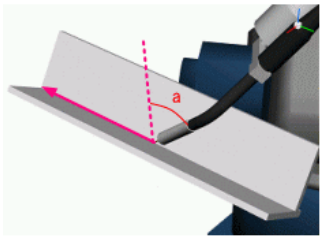
b. ポジショナ傾き　　c. 溶接線(上下進)

トーチ角度の調整

・「狙い角」に数値を入力することで、トーチの狙い角の変更が可能です。
・「前進角」に数値を入力すると、トーチの前進・後退角を作成できます。
・「シフト投影」を入力することで、ツールシフトを入力した位置の作成が可能です。







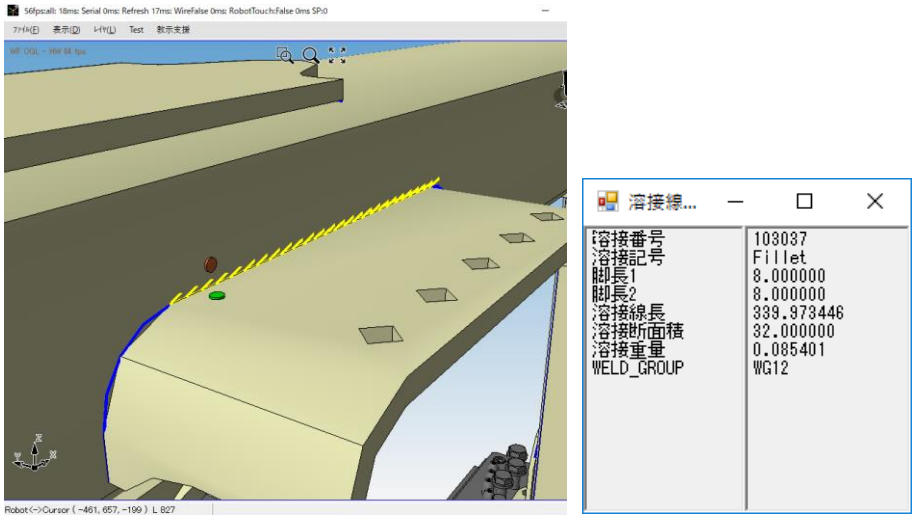
b. 狙い角　　a.前進角

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

溶接線情報を表示する

概要

- 別途、モデル編集で溶接線ファイルの読込みでモデルを作成することで、溶接線をワーク上に表示することができます。
- 溶接線をキーボードの「E」＋マウスクリックすると、溶接線情報のウィンドウが表示されます。
- ツールパス機能が使用できます。



マウスで溶接線をクリックすると溶接線情報のウィンドウが開きます

手順

1. 「Shift」＋「ダブルクリック」で平板マークを付けます。平板マークを付けた板が水平になるように姿勢が作成されるため正確に付けて下さい。
2. 「Ctrl」＋「ダブルクリック」で立板マークを付けます。
3. 「E」＋「クリック」でエッジを選択します。ツールパスウィンドウと溶接線情報ウィンドウが開きます。ここから先の使用方法はツールパス機能と同じになります。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2.4 ジョブを作成する

ジョブ編集画面を開く

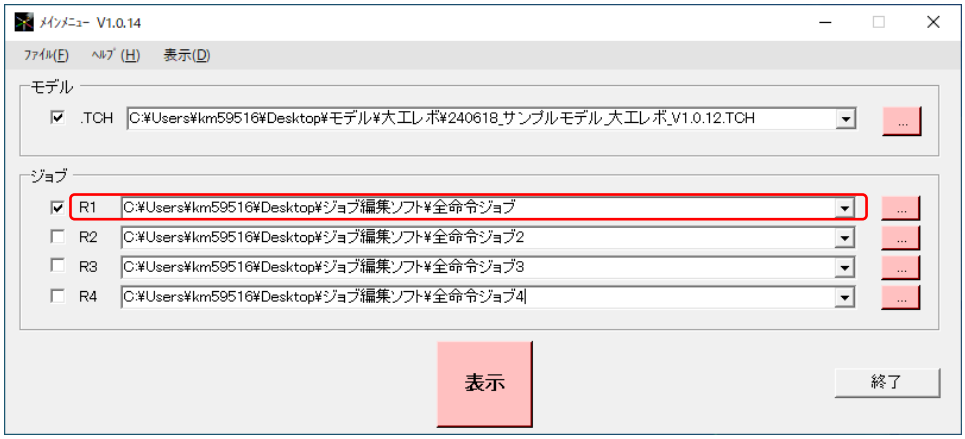
概要

- ジョブ編集画面を開いて、パソコン上でジョブを新規作成することが可能です。
- ジョブ編集画面を開いて、パソコン上で実機のバックアップジョブを編集することが可能です。

手順

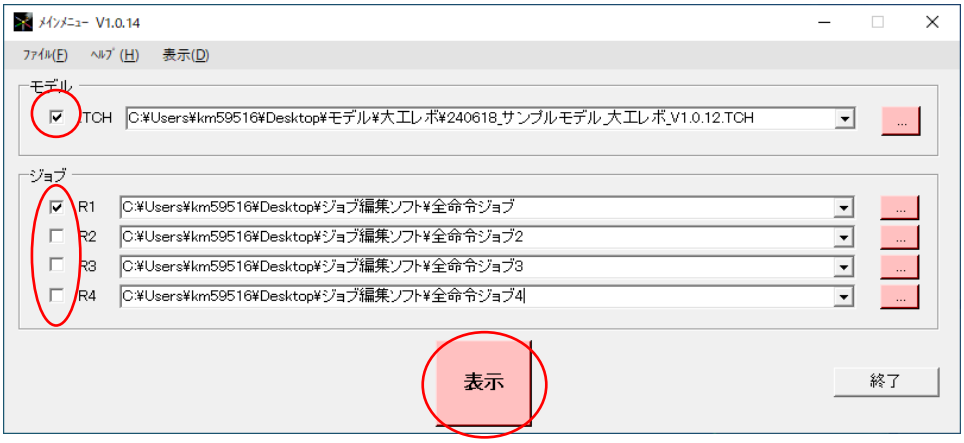
1. メインメニューでジョブのフォルダパスを指定します。

   モデルはファイル(.TCH)であるのに対し、ジョブはフォルダパスを指定する点に注意してください。
   ここで選択したフォルダの直下にジョブが保存されます。
   実機のバックアップジョブを編集する場合は、バックアップ時に作成されるフォルダを指定して下さい。



2. チェックボックスの有効/無効を設定して「表示」ボタンをクリックします。

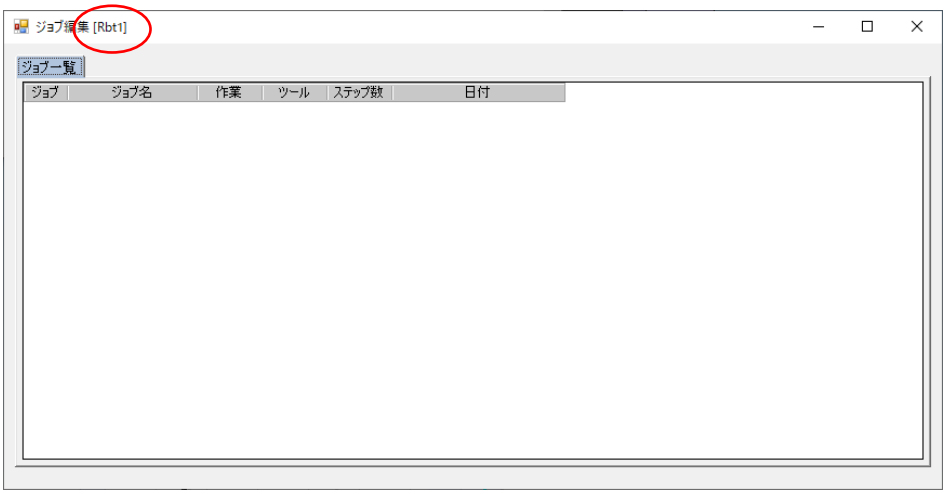
   例えば、モデルが無く、ジョブ編集画面だけを使用する場合はモデルのチェックボックスを外すとジョブ編集画面のみが開きます。また、ジョブの R2,R3,R4 は多頭ロボットシステムのティーチングで使用します。例えば、2 頭ロボットの場合、R1 と R2 にジョブフォルダを指定してチェックボックスを有効にすると R1 と R2 それぞれのジョブ編集画面が開きます。



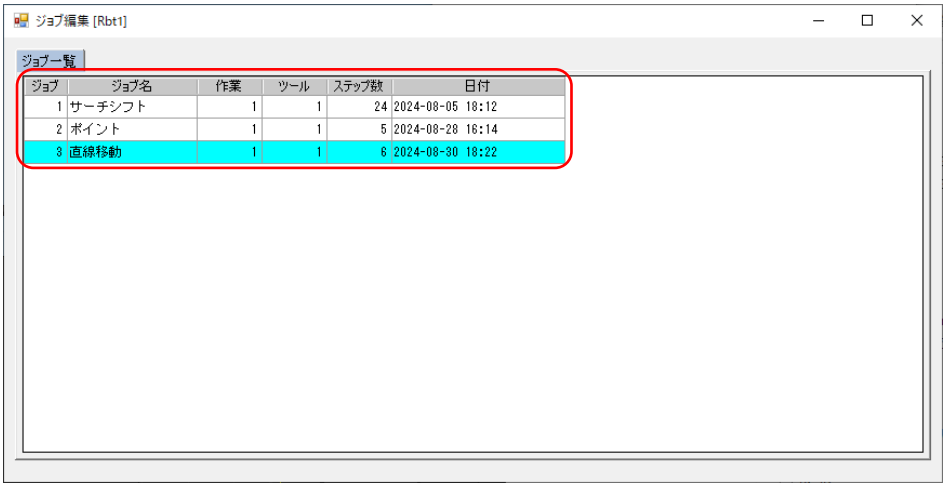
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3. ジョブ編集画面が表示されます。ジョブ編集画面の左上にロボット番号 Rbt1~Rbt4 が表示されます。

ジョブフォルダ内にジョブが無い場合は、ジョブ一覧表は表示されません。



ジョブが有る場合はジョブの一覧表が表示されます。



4. 選択したジョブをダブルクリックすると、ジョブが表示されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

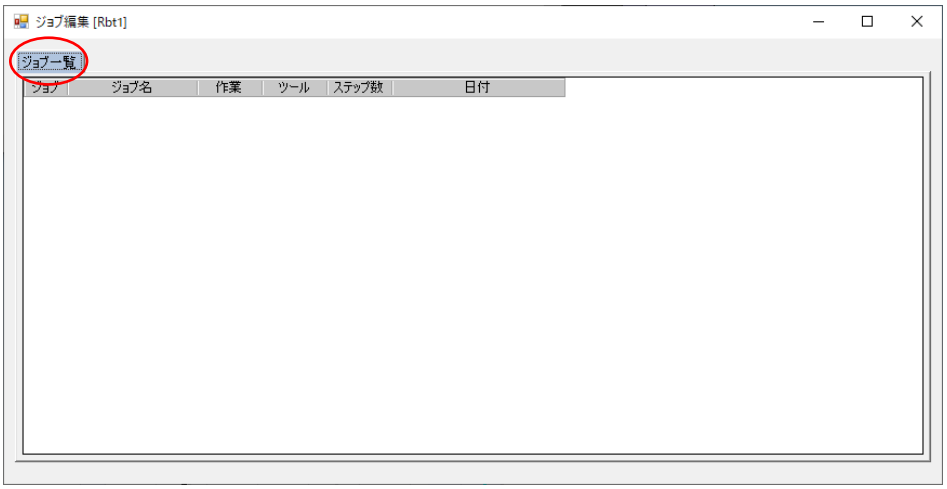
ジョブを新規作成する

概要

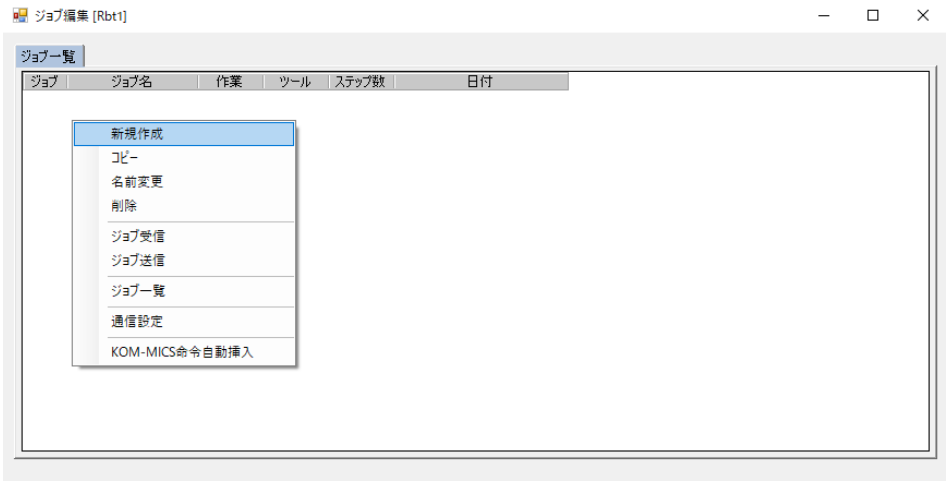
・　ジョブ編集画面を開いて、ジョブを新規作成することができます。

手順

1. ジョブ一覧タブを選択します。

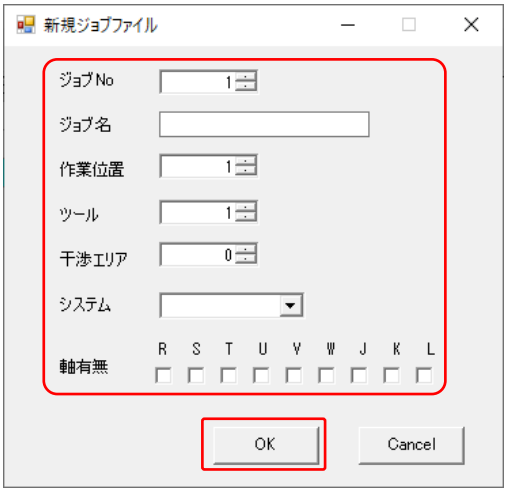


2. 画面上で右クリックメニューを開き、新規作成をクリックします。



3. 「新規ジョブファイル」画面が開きます。ジョブ No やジョブ名などの必要事項をすべて入力して OK をクリックします。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



※　システムは以下のロボットタイプとシステムの早見表を参考に入力して下さい。

ロボットタイプ	番号	システム
RAL07-6GA	11	地上
RAL07-7GA	11	地上
RAL05L-5GM	11	地上
RAL06-5GH	11	地上
RAL20-5GH	11	地上
RAL20L-5GH	11	地上
RAL07-6TA	12	天吊
RAL07-7TA	12	天吊
RAL05L-5TM	12	天吊
RAL06-5TH	12	天吊
RAL20-5TH	12	天吊
RAL03-5GM	21	地上内蔵
RAL10-5GM	21	地上内蔵
RAL03-5TM	22	天吊内蔵
RAL10-5TM	22	天吊内蔵
RAL12-6GA	31	地上内蔵 2
RAL12-7GA	31	地上内蔵 2
RAL12L-6GA	31	地上内蔵 2
RAL12L-7GA	31	地上内蔵 2
RAL20-6GA	31	地上内蔵 2
RAL20-7GA	31	地上内蔵 2
RAL20B-6GA	31	地上内蔵 2
RAL20B-7GA	31	地上内蔵 2
RAL06B-6GM	31	地上内蔵 2
RAL10-6GM	31	地上内蔵 2

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

RAL12-6TA	32	天吊内蔵 2
RAL12-7TA	32	天吊内蔵 2
RAL12L-6TA	32	天吊内蔵 2
RAL12L-7TA	32	天吊内蔵 2
RAL20-6TA	32	天吊内蔵 2
RAL20-7TA	32	天吊内蔵 2
RAL20B-6TA	32	天吊内蔵 2
RAL20B-7TA	32	天吊内蔵 2
RAL10-6TM	32	天吊内蔵 2

一の位：1 地上、2 天吊(、3 壁掛け)

十の位：10 ｹｰﾌﾞﾙ外付け、20 ｹｰﾌﾞﾙ内蔵、30 新型ｹｰﾌﾞﾙ内蔵

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

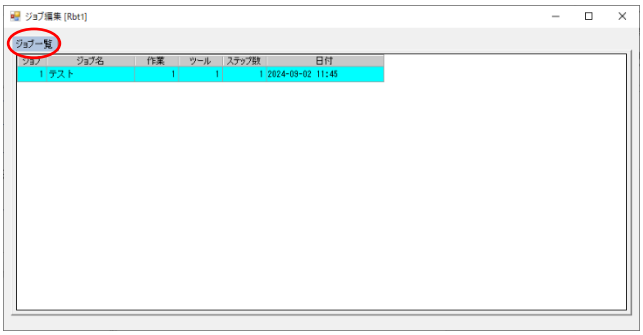
ジョブをコピーする

概要

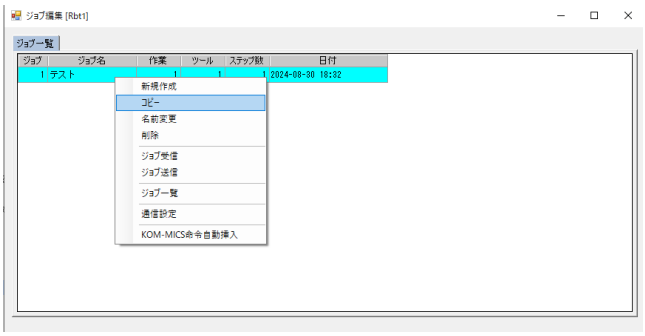
- ジョブ編集画面からジョブをコピーすることができます

手順

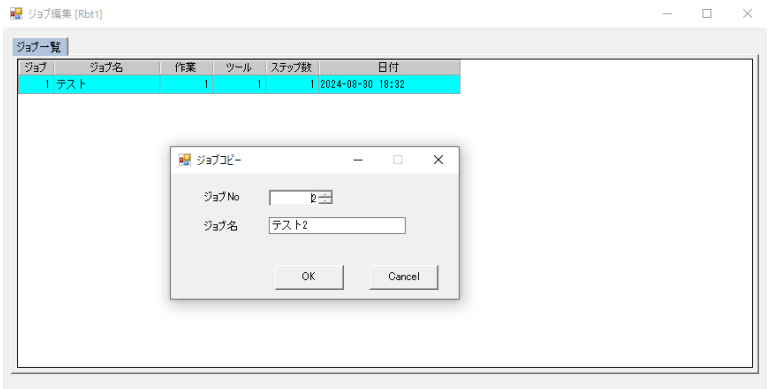
1. ジョブ一覧タブを選択します。



2. コピーしたいジョブを選択して、右クリックメニューを開き、「コピー」をクリックします。



3. コピー先のジョブ No とジョブ名を入力して OK をクリックすると、ジョブがコピーされます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2.5 ジョブを編集する

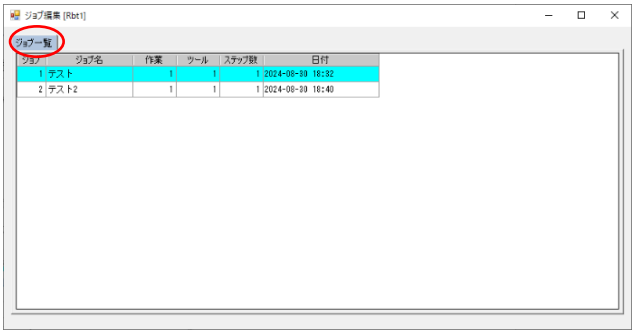
ジョブを開く

概要

- ジョブ編集画面でジョブを開きます。

手順

1. ジョブ一覧タブを選択し、開きたいジョブを選択して、ダブルクリックします。



2. ジョブが新しいタブとして開きます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

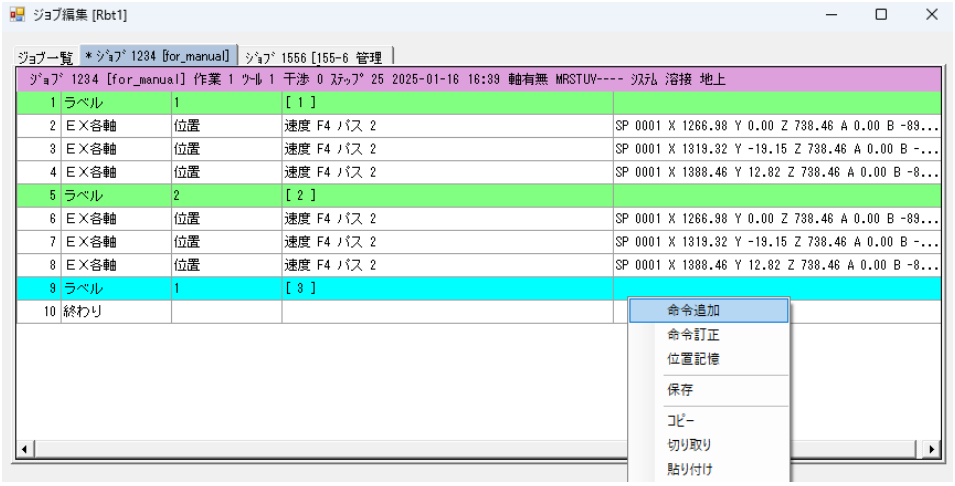
命令を追加する

概要

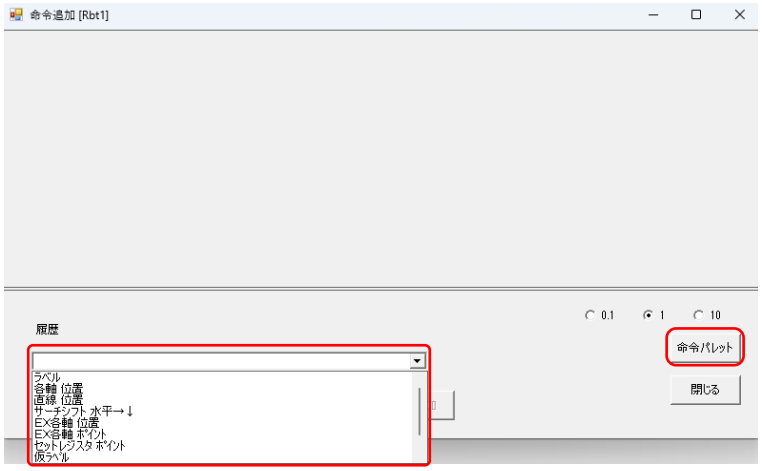
- 命令パレットから命令を選択し、ジョブに命令を追加することが可能です。
- 履歴ドロップダウンリストからも命令を選択し、ジョブに命令を追加することが可能です。

手順

1. 命令を追加したい行の上、または下のジョブを選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「命令追加」を選択します。

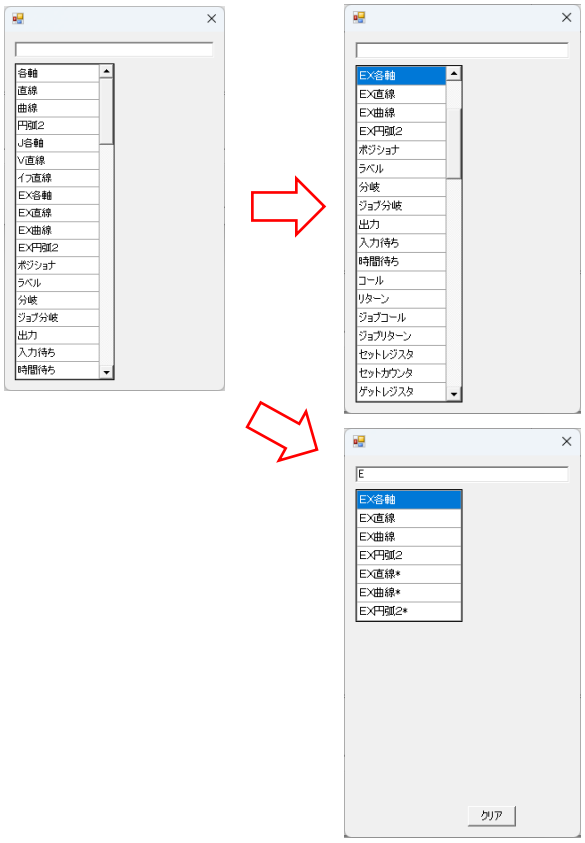


2. 命令追加画面が表示されます。命令追加画面の「命令パレット」ボタンをクリックします。
便利な機能として、履歴ドロップダウンリストがあり、直近 10 件の命令履歴から追加することもできます。

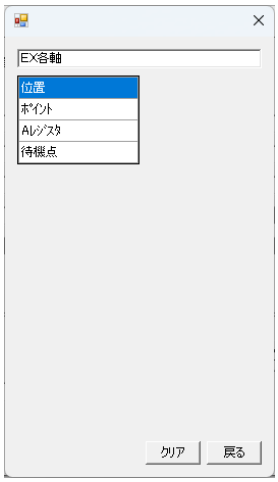


3. 命令一覧が表示されます。命令一覧をスクロールして、追加したい命令を探し、クリックします。
検索バーに文字を入力して探すこともできます。(検索は部分一致で行われます。)

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



4. 命令をクリックすると、続けてタイプが表示されますので、タイプを選択します。(命令によっては、タイプを選択する必要はありません。)



5. 命令のパラメータを入力します。命令によってパラメータは異なります。
便利な機能として、位置命令には「位置取得」ボタンがあり、モデルの現在位置をパラメータに記録することができます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

6. 「上に追加」「下に追加」をクリックすると、ジョブに命令が追加されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

サーチシフト命令を追加する

概要

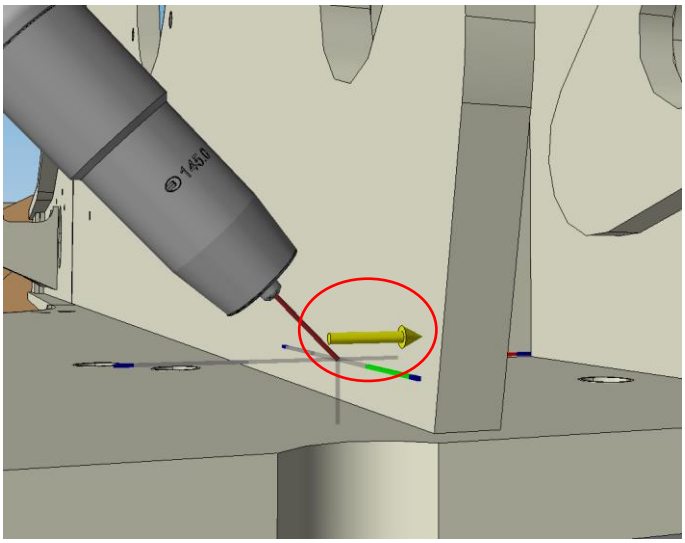
- サーチシフト命令を簡単に追加することが可能です。
- サーチシフト命令には方向教示がありますが、簡単に方向を教示することが可能です。

手順

1. 命令追加の手順に従って、命令パレットからサーチシフト命令を選択します。

2. モデル上でロボットをサーチ開始点に移動します。

3. サーチ方向にアローマークをつけます。サーチしたい面を「Alt」+「左ダブルクリック」するとアローマークがつきます。アローマークそのものをダブルクリックすると向きが反転します。右ダブルクリックするとアローマークは消えます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. 命令追加画面の「方向取得」ボタンをクリックします。アローマークの方向がサーチ方向パラメータにセットされます。

5. 命令追加画面の「復帰/サーチ」ボタンをクリックします。サーチシフトが実行され、「開始-検出位置ベクトル」と「サーチ基準点」がパラメータにセットされます。

6. 「上に追加」「下に追加」をクリックして、ジョブに命令を追加します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

命令を訂正する

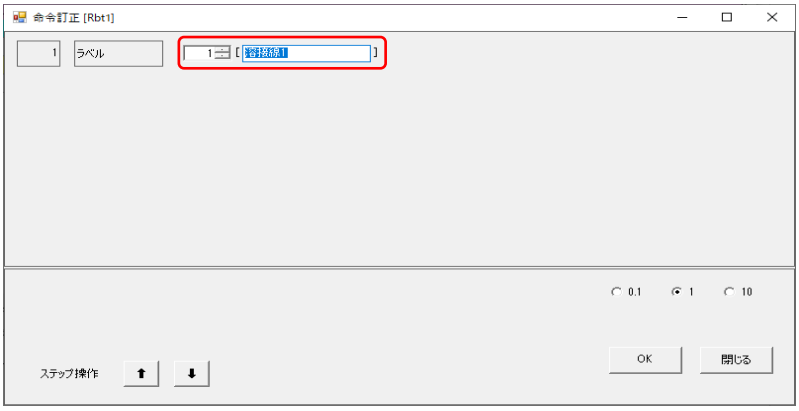
概要

・　既にある命令のパラメータを訂正します。

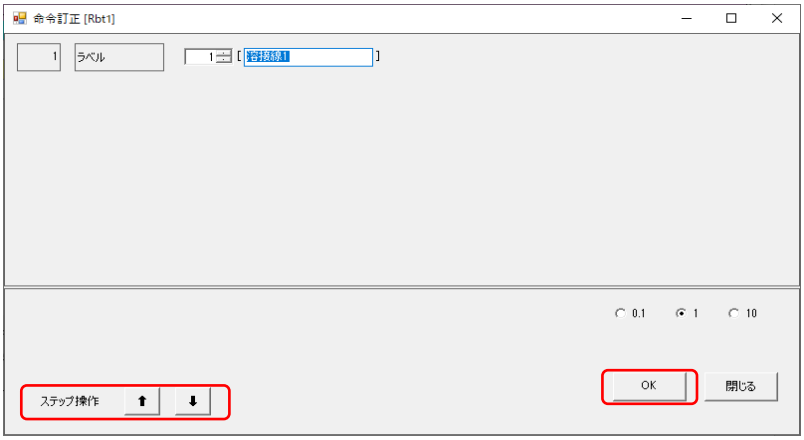
手順

1. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「命令訂正」を選択します。命令訂正画面が表示されます。

2. 命令のパラメータを入力します。命令によってパラメータは異なります。



3. 「OK」をクリックして訂正内容を反映します。「ステップ操作↑ ↓」で選択ステップを移動することができます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

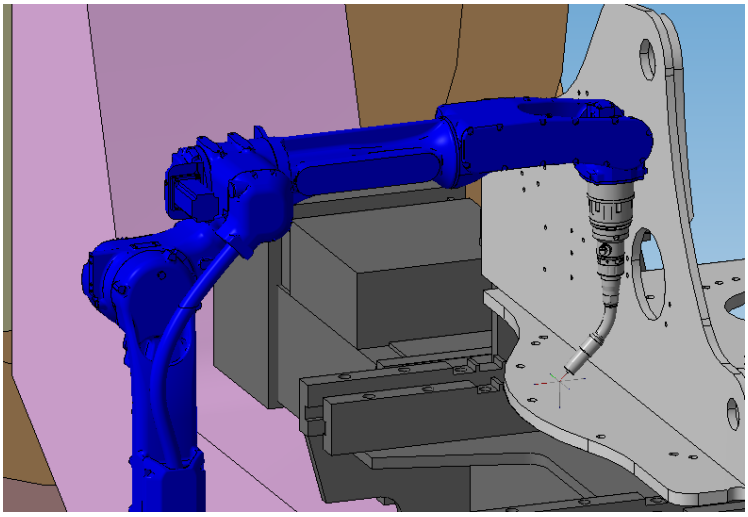
位置を記憶する

概要

- 命令訂正画面を開かずに、位置記憶をすることが可能です。
- 位置命令の場合、ロボットの現在位置を位置命令に記憶します。
- サーチシフト命令の場合、現在位置をサーチシフト開始点としてサーチシフト命令が再登録されます。

手順

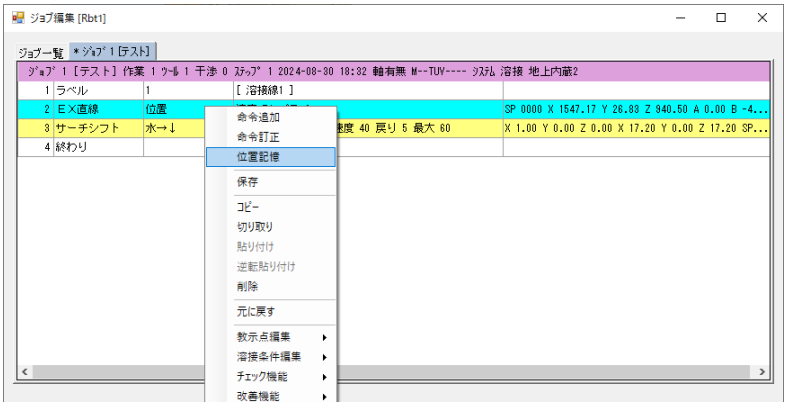
1. 位置記憶したい箇所にロボットを移動させます。



2. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「位置記憶」をクリックすると、モデル上のロボット現在位置が位置命令に登録されます。

※　誤って記録した場合は右クリックメニューの「元に戻す」でキャンセルすることができます。

※　対象がサーチシフト命令の場合は現在位置をサーチシフト開始点としたサーチシフト命令が作成されます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

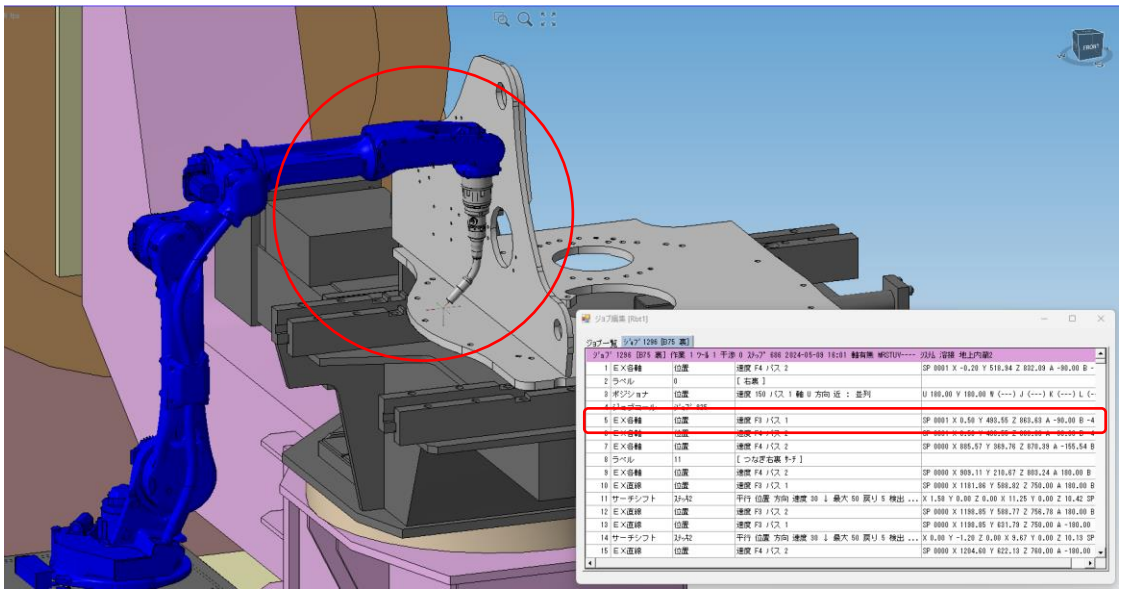
命令位置にロボットを移動する

概要

・　ジョブ上で命令を「ダブルクリック」してロボットを命令位置に移動させることが可能です。

手順

1. ジョブ上で移動命令を「ダブルクリック」すると、移動命令の位置にロボットが移動します。
   - 移動命令で無い場合は、ロボットは移動しません。
   - サーチシフト命令の場合は、ロボットがサーチ開始点に移動します。
   - EX 命令は外部軸も動きますが、EX でない命令やサーチシフト命令は外部軸は動きません。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

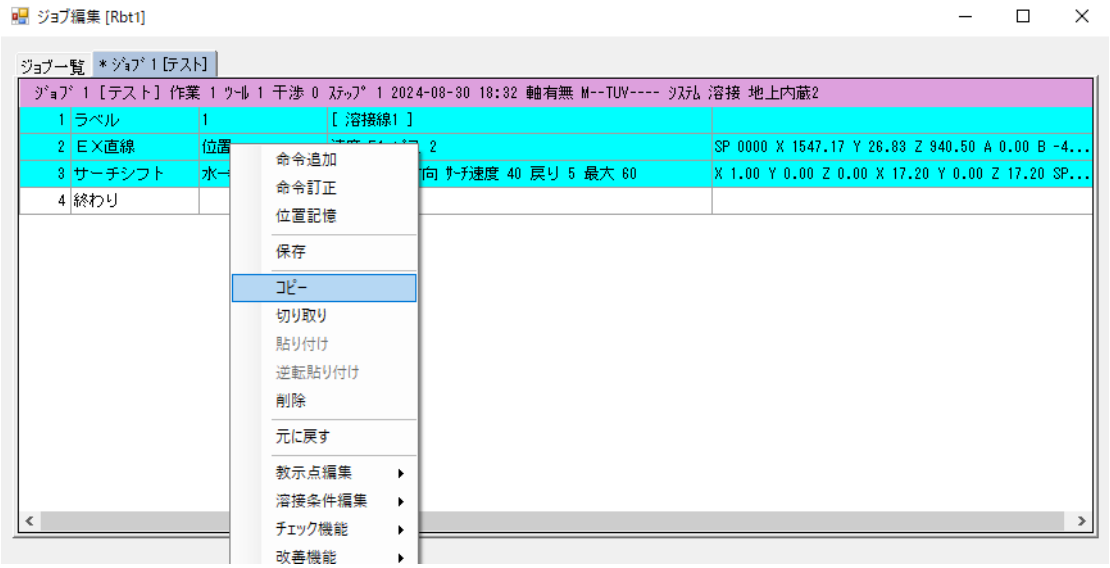
命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）

概要

・　ジョブ上で複数ステップを選択してコピー、切り取り、貼り付け、削除が行えます

手順

1. ジョブ上でステップを選択し、ジョブ上で右クリックメニューを開きコピー、切り取り、貼り付け、削除を実行します。貼り付けは選択ステップの上に貼り付きます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

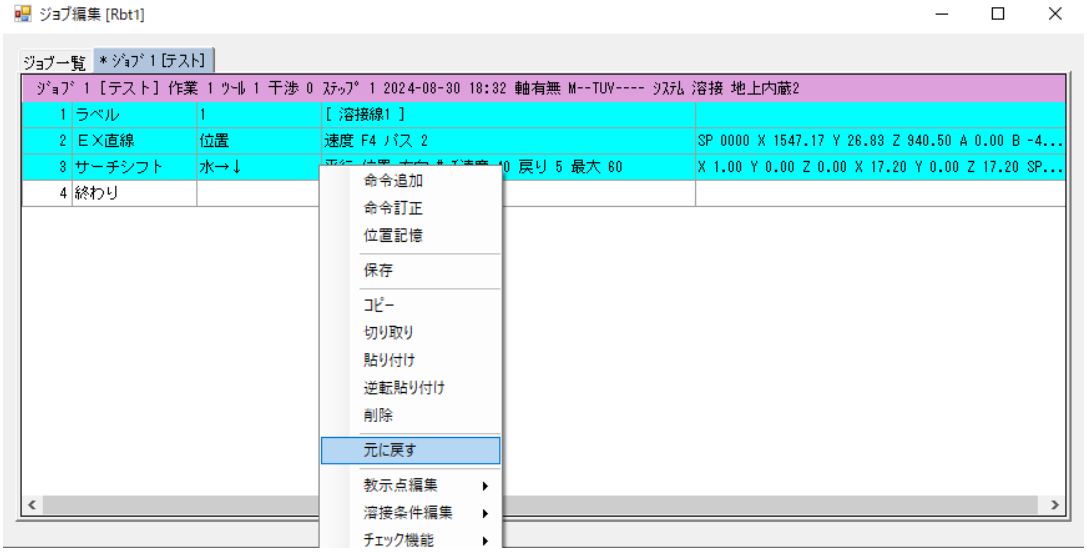
編集をキャンセルする（元に戻す）

概要

・　編集した内容を元に戻すことができます

手順

1. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「元に戻す」をクリックすると、編集する 1 つ前にジョブを戻すことができます。ジョブが編集されたすべての操作が対象になります。

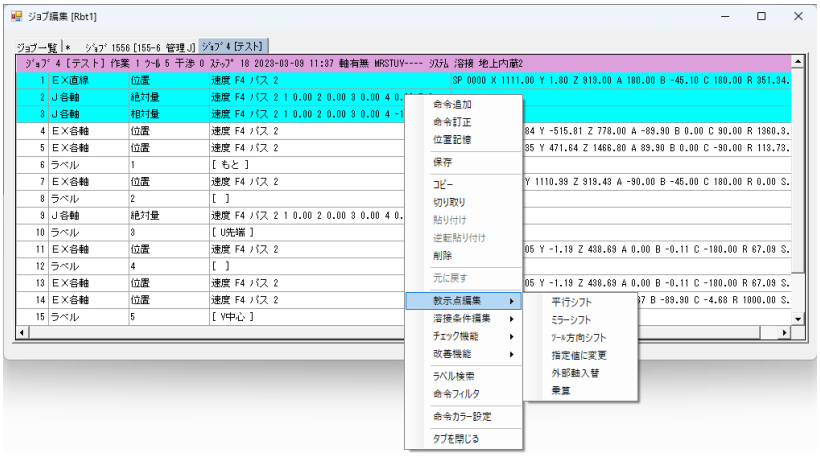


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

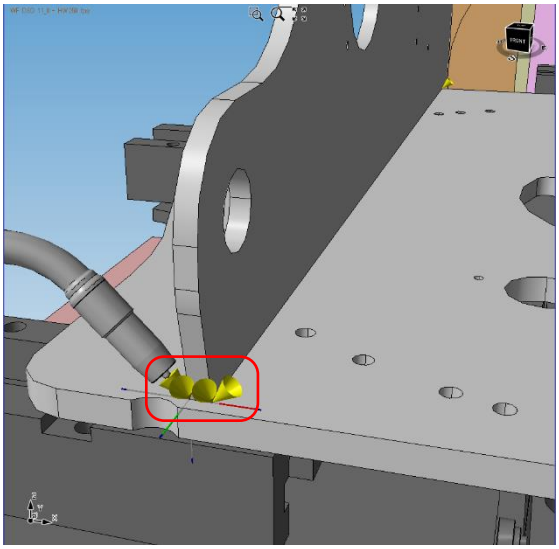
教示点を編集する

概要

・　複数ステップを選択して、ジョブ上で教示点を編集することができます。平行シフト、ミラーシフト、ツール方向シフト、指定地に変更、外部軸入替、乗算が行えます。
(選択しているステップは水色でハイライトされています。)



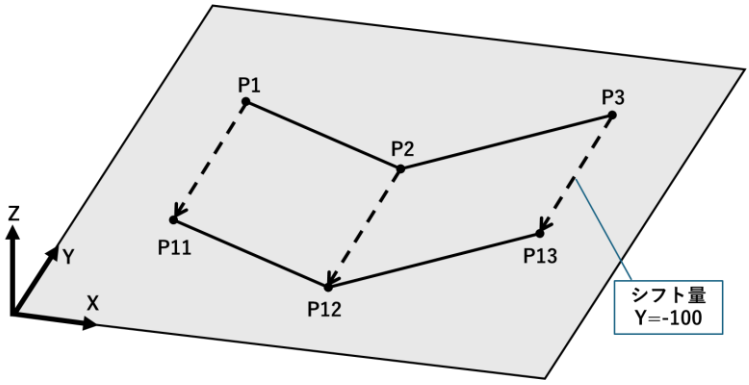
複数ステップを選択した場合、ステップごとのトーチの軌跡がモデル上に表示されます。



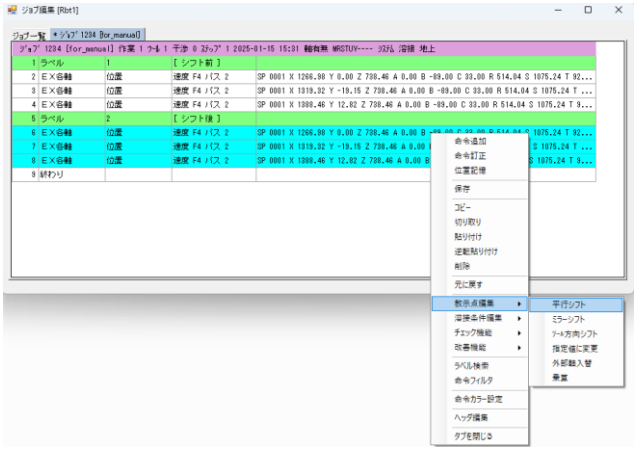
平行シフト

・　平行シフトでは、位置をある量だけ一括してずらすことができます。図では、P1-P3 を Y 方向に-100 だけ平行シフトし、P11-P13 へと移動させているイメージを示しています。

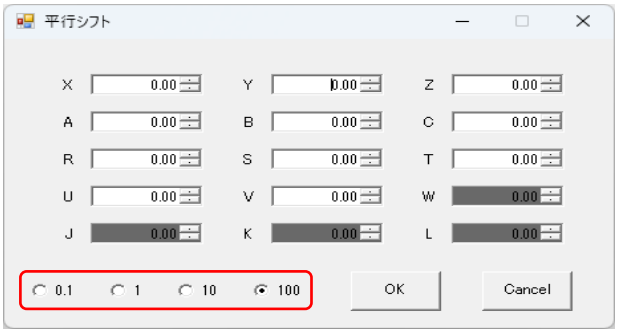
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



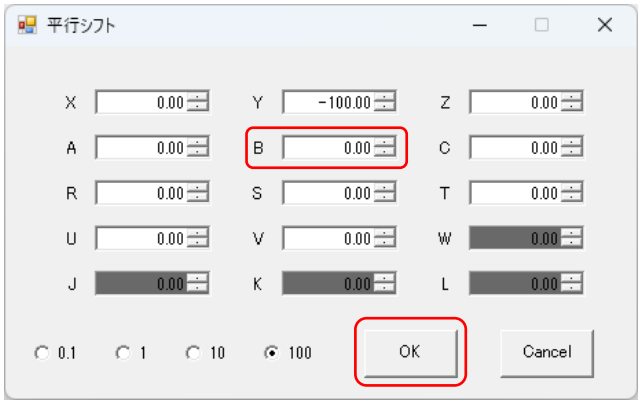
1. 編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「教示点編集」をクリックし、「平行シフト」を選択します。(選択しているステップは水色でハイライトされています。)



2. 各パラメータにシフトさせる値を入力します。ウィンドウ左下のラジオボタンで数字を選択し、上下ボタンの刻み幅を変更することができます。



・ 「ＯＫ」ボタンをクリックするとシフトが完了します。(画像では、Y 方向に-100 平行シフトさせています。)



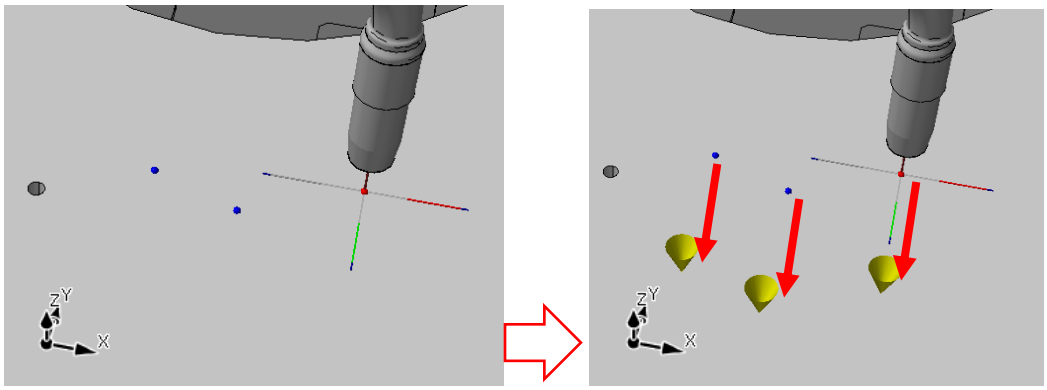
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・　ジョブが書き換わります。選択しているステップのトーチの軌跡が黄色円錐で表示されています。

ジョブ一覧　＊ｼﾞｮﾌﾞ 1234 [for_manual]

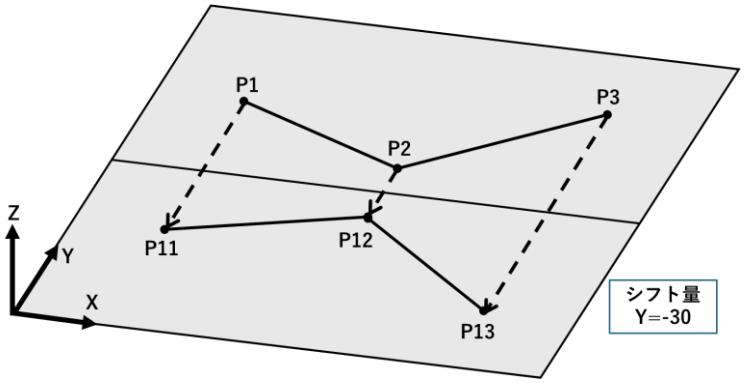
ｼﾞｮﾌﾞ 1234 [for_manual] 作業 1 ﾂｰﾙ 1 干渉 0 ｽﾃｯﾌﾟ 1 2025-01-15 15:31 軸有無 MRSTUV---- ｼｽﾃﾑ 溶接 地上

1	ラベル	1	[シフト前]	
2	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1266.98 Y 0.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T 92...
3	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1319.32 Y -19.15 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T ...
4	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1388.46 Y 12.82 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T 9...
5	ラベル	2	[シフト後]	
6	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1266.98 Y -100.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
7	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1319.32 Y -119.15 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
8	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1388.46 Y -87.18 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T ...
9	終わり			



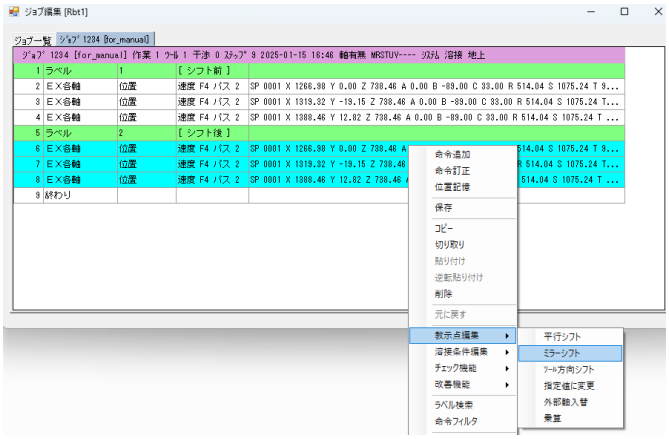
ミラーシフト

・　ミラーシフトでは、任意の直線や数値を基準として、位置を鏡映しのように一括して移動させることができます。
図では、直線 Y=-30 を基準としてミラーシフトし、P11-P13 へと移動させているイメージを示しています。

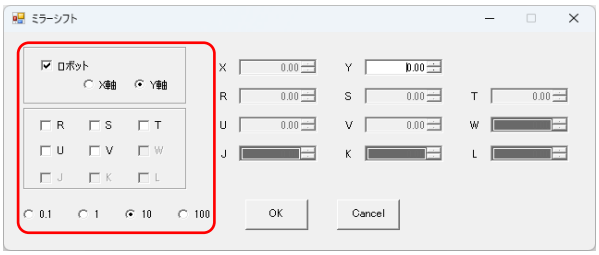


1.　編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「教示点編集」をクリックし、「ミラーシフト」を選択します。

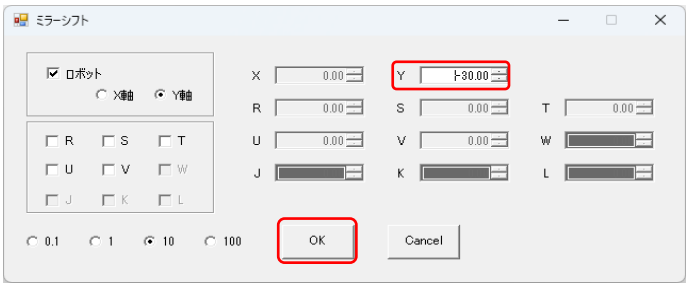
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



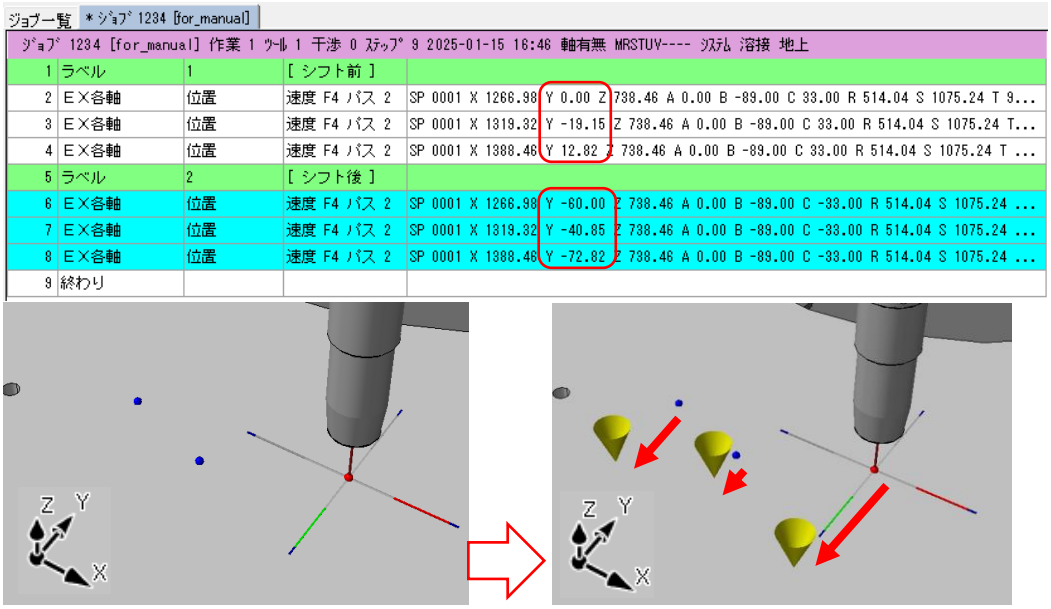
2. ミラーシフトに用いる軸や数値を入力します。仕様上、ロボットの X 軸と Y 軸は同時にシフトできません。ウィンドウ左下のラジオボタンで数字を選択し、上下ボタンの刻み幅を変更することができます。



3. 「ＯＫ」ボタンをクリックするとミラーシフトが完了します。(画像では Y 軸の-30 を選んでいます。)



4. ジョブが書き換わります。選択しているステップのトーチの軌跡が黄色円錐で表示されています。
(このとき、ロボットの A 角 C 角の値は符号が反転します。)

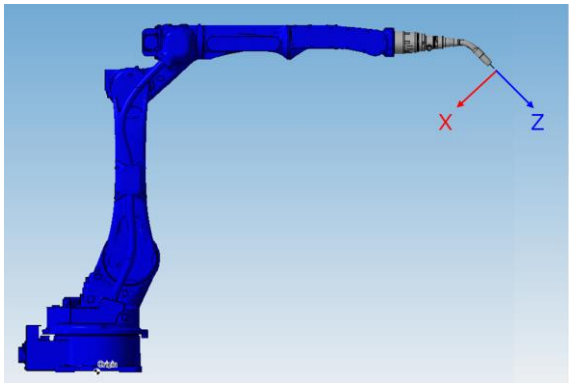


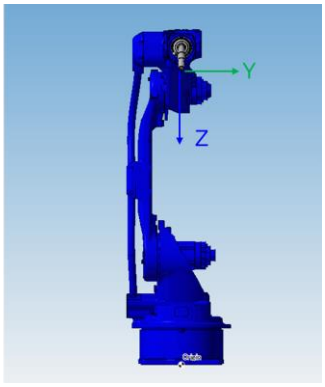
1	ラベル	1	[シフト前]	
2	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1266.98 Y 0.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T 9...
3	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1319.32 Y -19.15 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
4	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1388.46 Y 12.82 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T ...
5	ラベル	2	[シフト後]	
6	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1266.98 Y -60.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C -33.00 R 514.04 S 1075.24 ...
7	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1319.32 Y -40.85 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C -33.00 R 514.04 S 1075.24 ...
8	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1388.46 Y -72.82 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C -33.00 R 514.04 S 1075.24 ...
9	終わり			

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

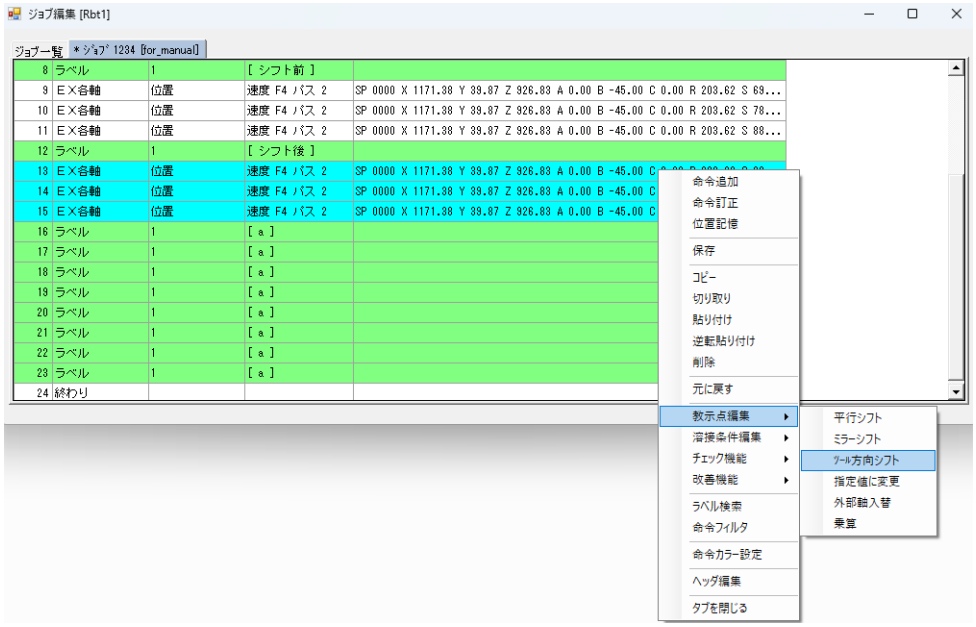
ツール方向シフト

- ツール方向シフトでは、トーチの向きに合わせて、位置を一括して移動させることができます。例として、トーチ方向に引きたいときは、Z 方向にマイナスの値を入れます。

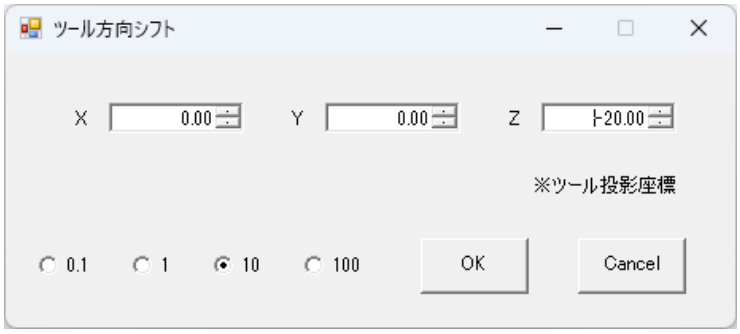




1. 編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「教示点編集」をクリックし、「ツール方向シフト」を選択します。

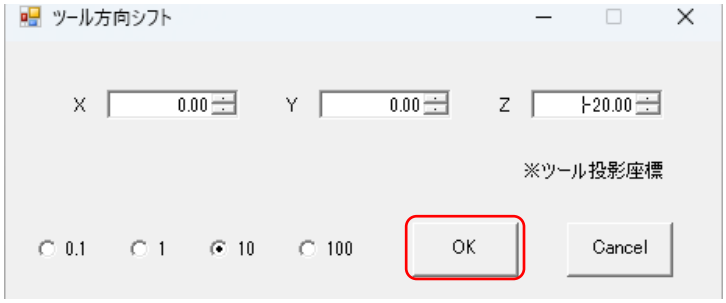


2. ツール方向シフトの XYZ 座標でシフトさせる値を入力します。(画像では Z 軸の-20 を選んでいます。)

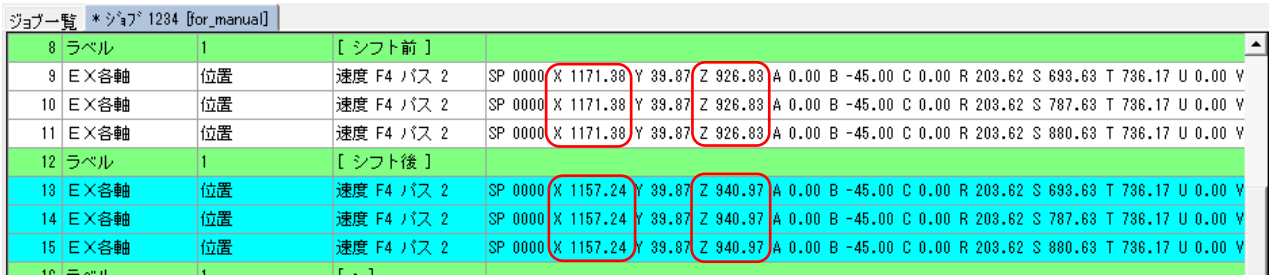


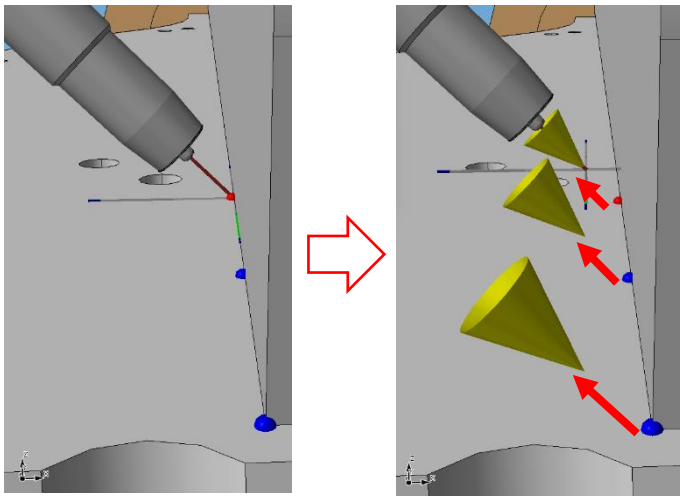
3. 「ＯＫ」ボタンをクリックするとツール方向シフトが完了します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



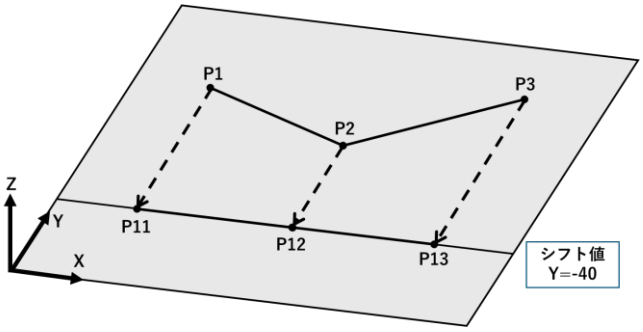
4. ジョブが書き換わります。選択しているステップのトーチの軌跡が黄色円錐で表示されています。





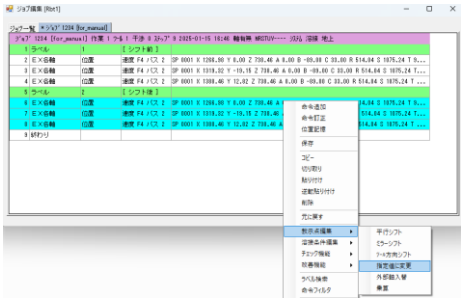
指定値に変更

・ 指定値に変更では、位置をある値に一括して移動することができます。図では、P1-P3 の Y 成分が-40 になるように、P11-P13 へと移動させているイメージを示しています。

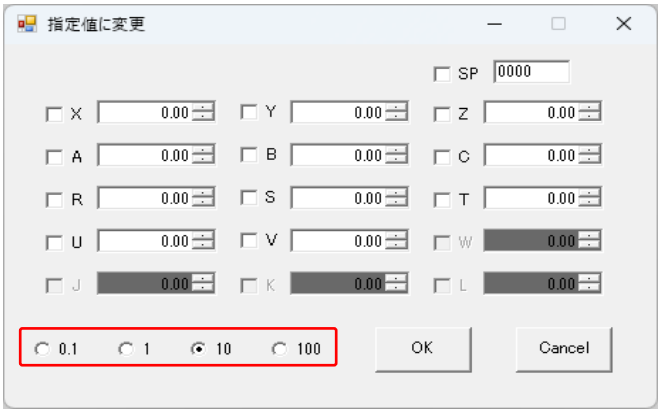


1. 編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「教示点編集」をクリックし、「指定値に変更」を選択します。

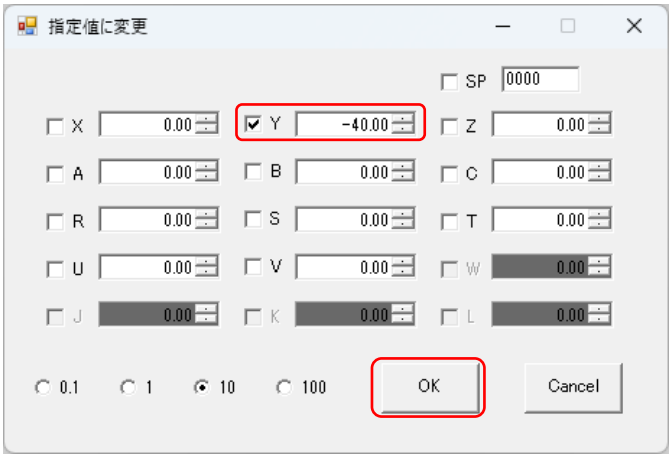
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



2. 各パラメータに指定する数値を入力します。ウィンドウ左下のラジオボタンで数字を選択し、上下ボタンの刻み幅を変更することができます。



・ 変更を適用するパラメータにチェックを入れて、「ＯＫ」ボタンをクリックします。



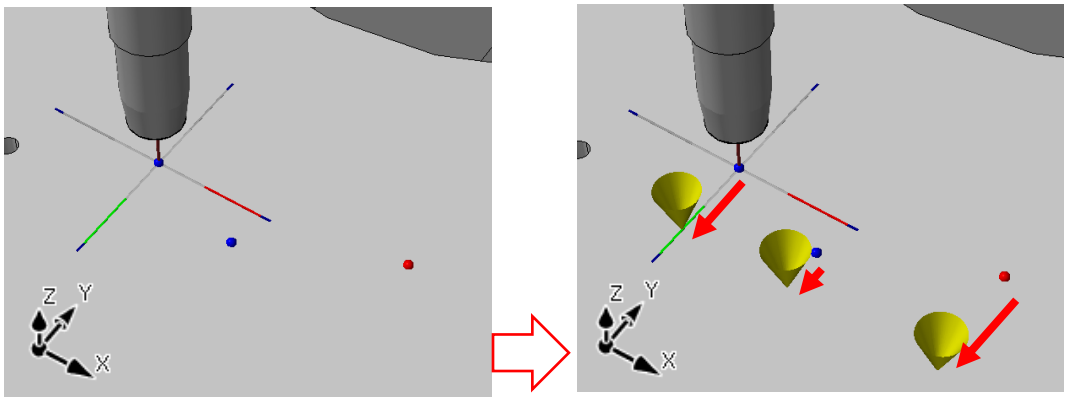
・ ジョブが指定値に書き換わります。選択しているステップのトーチの軌跡が黄色円錐で表示されています。

ジョブ一覧　＊ｼﾞｮﾌﾞ 1234 [for_manual]

ｼﾞｮﾌﾞ 1234 [for_manual] 作業 1 ﾂｰﾙ 1 干渉 0 ｽﾃｯﾌﾟ 9 2025-01-15 16:46 軸有無 MRSTUV---- ｼｽﾃﾑ 溶接 地上

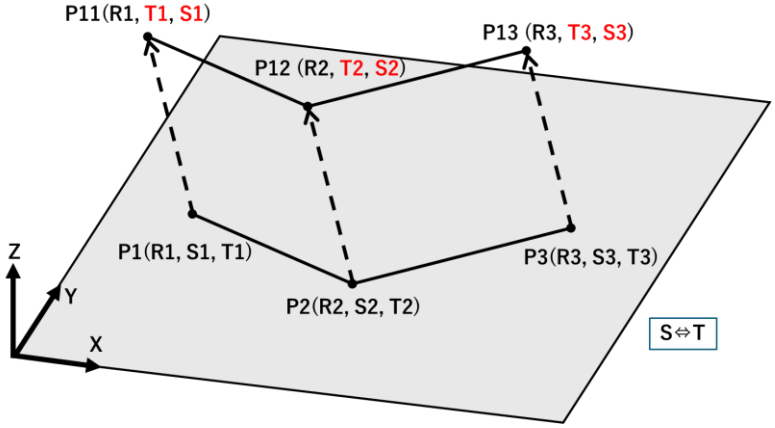
1	ラベル	1	[シフト前]	
2	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1266.98 Y 0.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T 9...
3	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1319.32 Y -19.15 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
4	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1388.46 Y 12.82 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T ...
5	ラベル	2	[シフト後]	
6	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1266.98 Y -40.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
7	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1319.32 Y -40.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
8	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0001 X 1388.46 Y -40.00 Z 738.46 A 0.00 B -89.00 C 33.00 R 514.04 S 1075.24 T...
9	終わり			

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

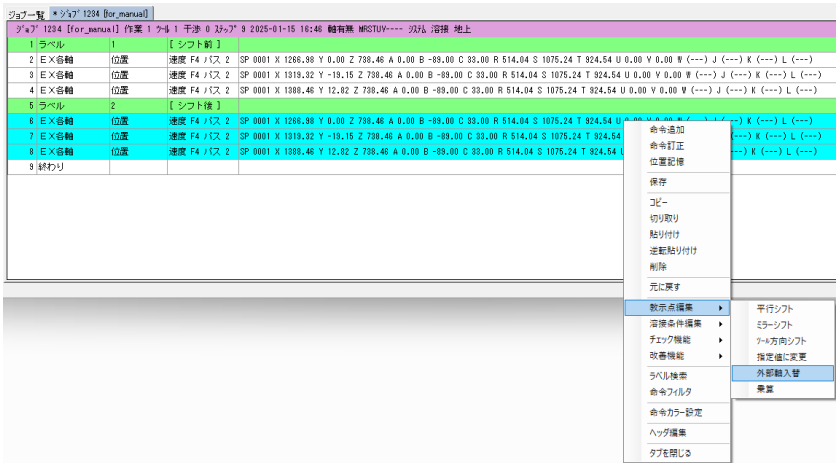


外部軸入替

・　外部軸入替では、選択したステップの外部軸の値を入れ替えることで一括して移動することができます。図では、P1-P3 の S 成分(外部走行軸の Y 成分)と T 成分(外部走行軸の Z 成分)を入れ替えて、P11-P13 へと移動させているイメージを示しています。

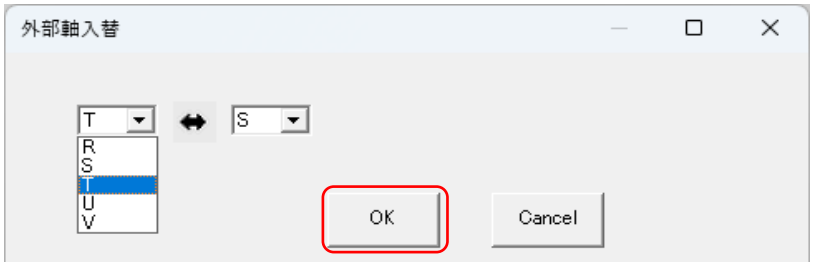


1. 編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「教示点編集」をクリックし、「外部軸入替」を選択します。

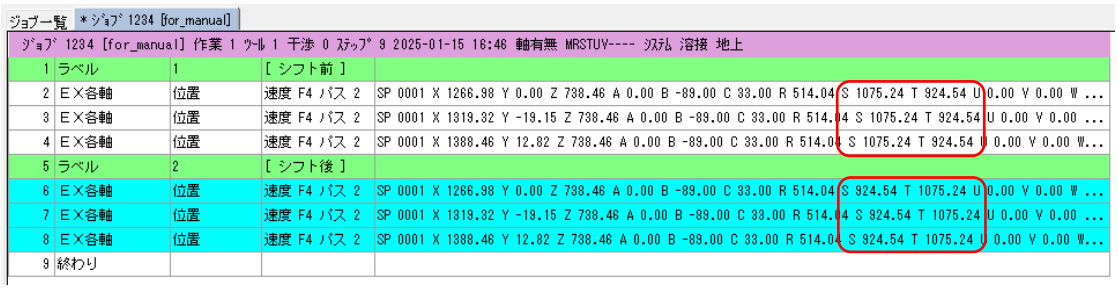


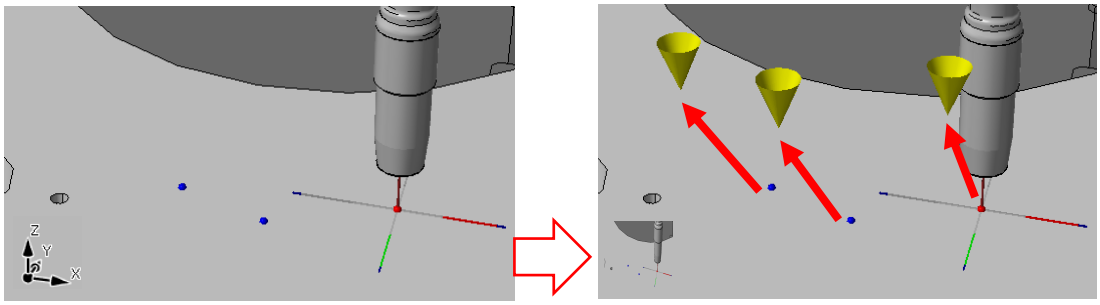
2. 入れ替えたい外部軸をリストから選択し、「ＯＫ」ボタンをクリックします。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



3. 選択した外部軸の値が入れ替わります。選択しているステップのトーチの軌跡が黄色円錐で表示されています。

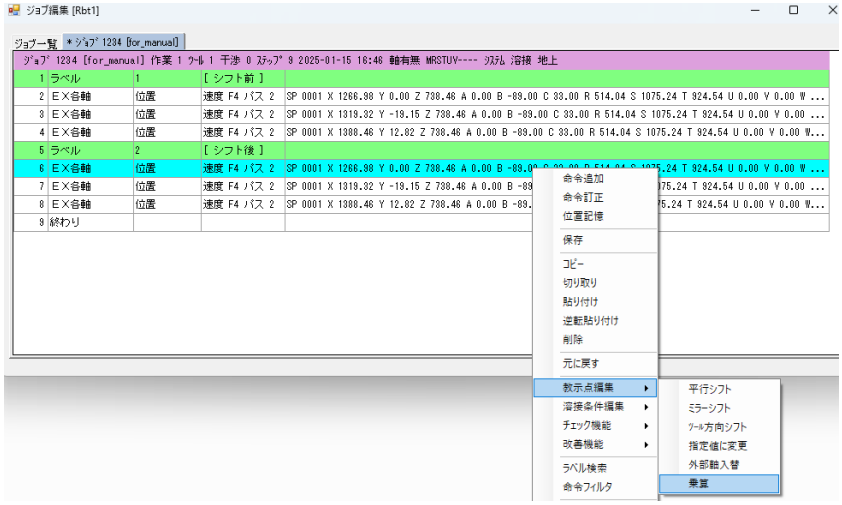




乗算

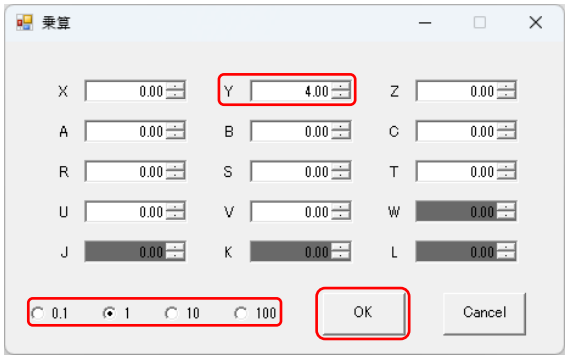
- 乗算では、選択したステップのパラメータの値に対して乗算を行うことで、一括して移動することができます。

1. 編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「教示点編集」をクリックし、「乗算」を選択します。

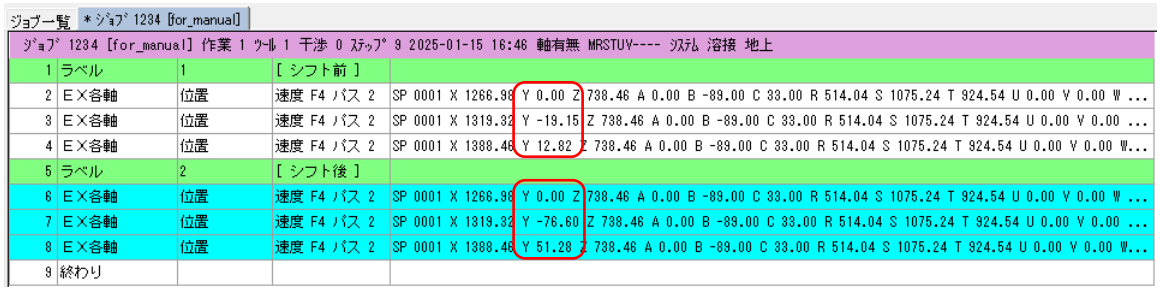


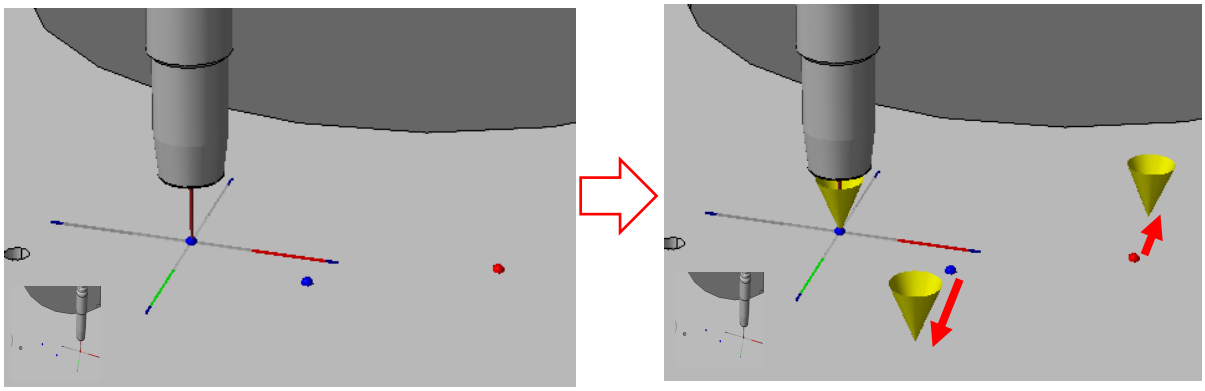
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2. 現在のパラメータ値に掛けたい数値を入力します。このとき、0.01 より細かい値は入力できません。また「0.00」と入力されている場合は計算が行われません。ウィンドウ左下のラジオボタンで数字を選択し、上下ボタンの刻み幅を変更することができます。
「ＯＫ」ボタンをクリックします。



3. ジョブが乗算後の数値に書き換わります。選択しているステップのトーチの軌跡が黄色円錐で表示されています。





Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

溶接条件を編集する

概要

・　ジョブ上で溶接条件を編集することができます。複数ステップを選択して、溶接条件、溶接条件(スロープ前半)、溶接条件(スロープ後半)、溶接終了条件ごとにまとめてパラメータ編集が行えます。

手順

1. 編集したいステップをまとめて選択します。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「溶接条件編集」をクリックし、「溶接条件変更」を選択します。

2. 対象の電流域を選択します。

対象の電流範囲を指定したとき、溶接条件の編集後に対象の電流範囲を外れることは問題ありません。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3. 方法で、絶対値で指定するか、相対値で指定するかを選択します。

4. どの溶接命令を変更対象とするかを選択します。
電流、電圧、速度、時間、電源、振幅、補正クリアのパラメータを変更することができます。
変更するパラメータの絶対値、もしくは相対値を入力後、チェックを入れます。
(ただし、電源は相対値の対象になりません。)

5. 「OK」ボタンをクリックすると、溶接条件の変更が適用されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

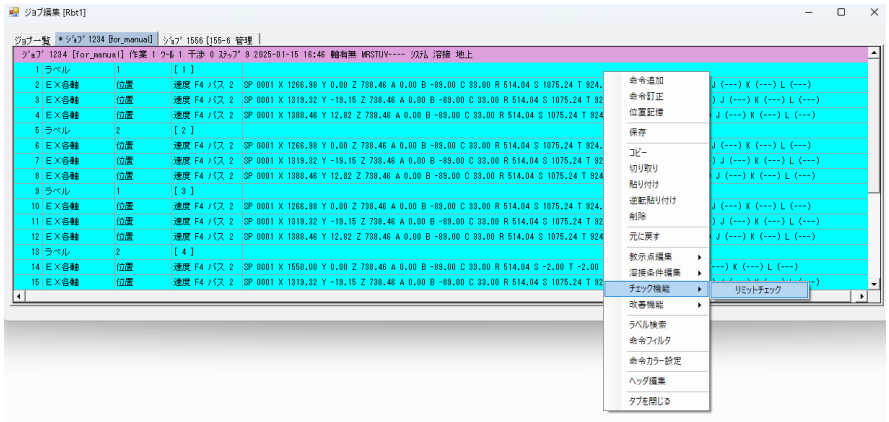
チェック機能

概要

- 位置データがソフトリミット範囲内かどうかをチェックして、範囲外の時はエラーを出します。
- 複数ステップを選択してチェックすることが可能で、チェック後はソフトリミットオーバーの一覧が表示されます。

リミットチェック

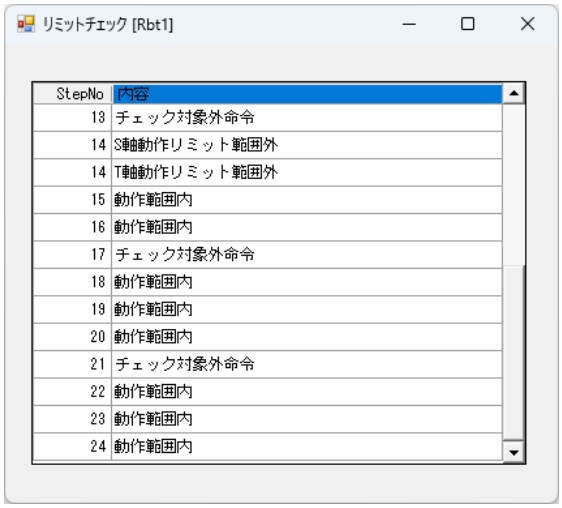
1. チェックしたいステップをまとめて選択します。このとき、「Ctrl+A」で全てのステップを選択することができます。ジョブ上で右クリックメニューを開き、「チェック機能」をクリックし、「リミットチェック」を選択します。



2. 「リミットチェック」ウィンドウが開き、チェックの結果が表示されます。

ただし、ここでのリミットチェックは、ジョブ No.50000 にある**「マシンデータ」内**の No.0351 から No.0380 にあるソフトリミットの値を参照しています。モデル画面の「表示」タブから「詳細設定」を開き、「ソフトリミット」タブ内にあるリミットの値とは異なるので注意してください。

(画像では、14 行目で、S 成分と T 成分がソフトリミットの範囲外になっていたときの結果を示しています。「ラベル」、「時間待ち」、「停止」、「出力」などの命令、移動命令のタイプが「相対量」や「レジスタ」である場合は「チェック対象外命令」となります。)



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

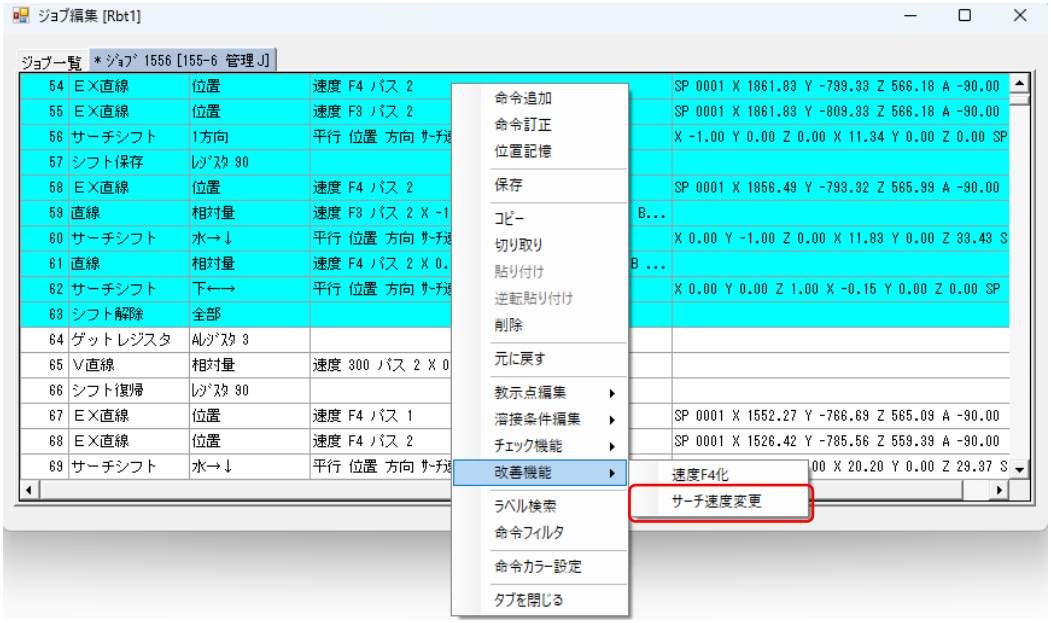
改善機能

概要

・　複数ステップを選択し、移動命令やサーチ命令の速度を一括で変更することができます。

速度 F4 化

・　ジョブ上で右クリックメニューを開き、「改善機能」をクリックし、「速度 F4 化」を選択します。
速度が「F1」、「F2」、「F3」のいずれかで指定されていた場合、「F4」に変更されます。



サーチ速度変更

・　ジョブ上で右クリックメニューを開き、「改善機能」をクリックし、「サーチ速度変更」を選択します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

・　サーチの種類ごとに速度を入力し、チェックを入れます。

・　「OK」ボタンをクリックすると、サーチ速度が変更されます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ラベルを検索する

概要

・　ジョブ内のラベル名やラベル番号を検索し、該当するステップまで移動します。

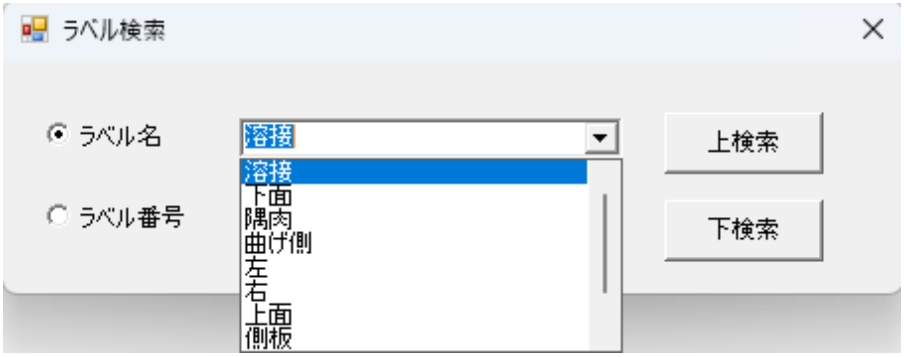
手順

1. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「ラベル検索」をクリックします。

2. ラベル名、ラベル番号のどちらで検索するかを選択します。

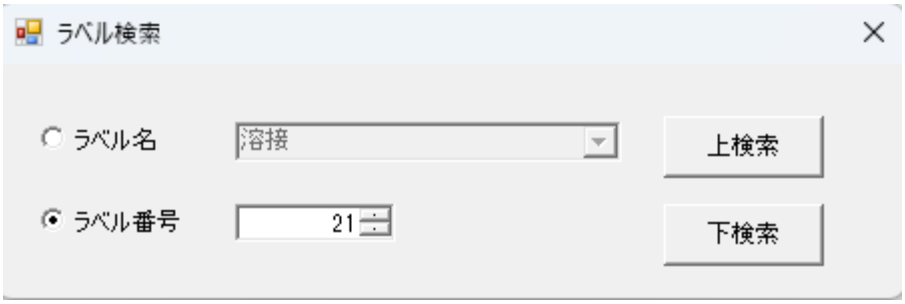
「ラベル名」で検索する場合・・・コンボボックスに検索文字列を入力します。検索は部分一致で行われ、ドロップダウンリストには検索履歴が表示されます。

便利機能として、ボックスを空白で検索すると、全てのラベルを検索に該当させることができます。



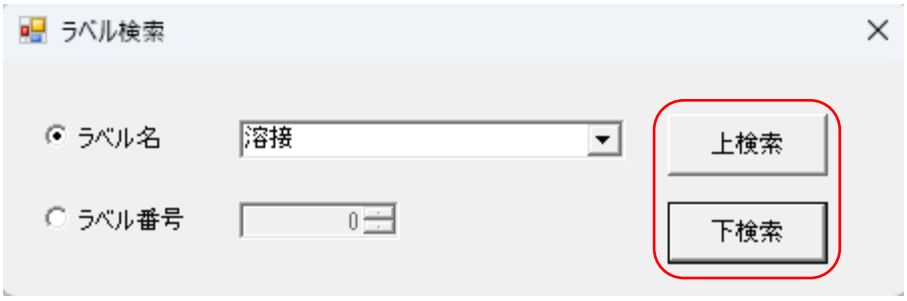
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ラベル番号で検索する場合・・・検索したい番号を入力します。



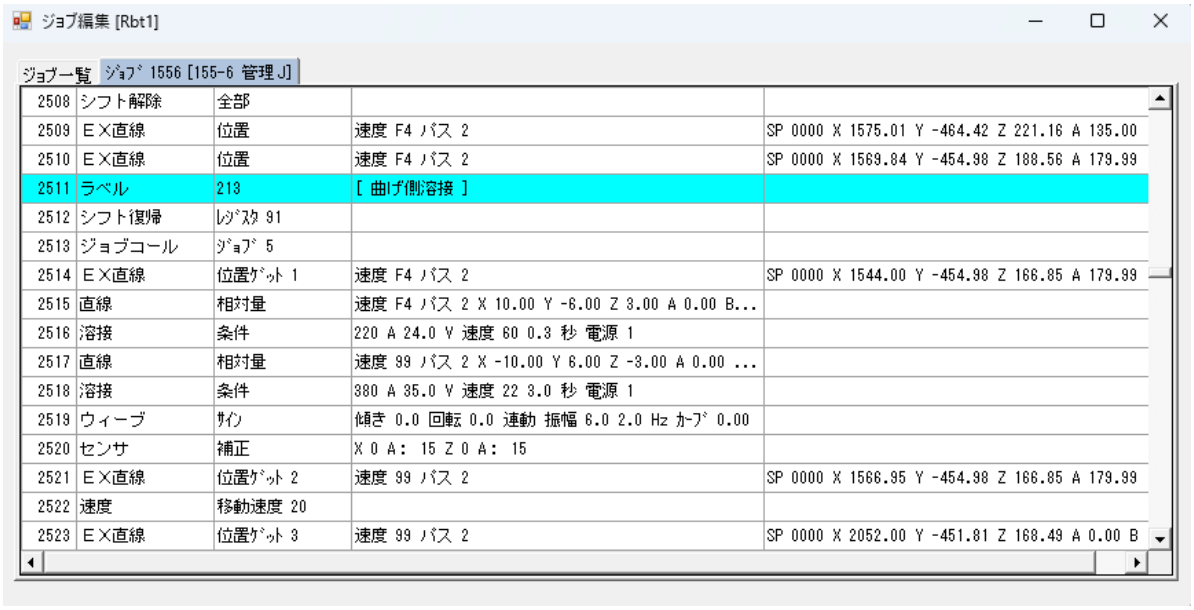
3. 検索を進める方向によって、ボタンをクリックします。

「上検索」・・・現在位置から上方向に検索する。
「下検索」・・・現在位置から下方向に検索する。



4. 該当するステップまで移動し、ハイライト表示されます。

(画像は、ラベル名で「溶接」を下方向に検索しています。)



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

命令をフィルタ処理する

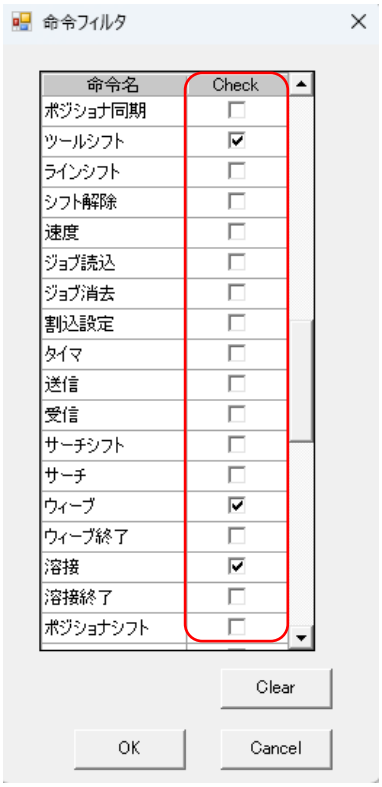
概要

・　ユーザーが選択した命令のみを表示することができます。これによって、命令のパラメータチェックが容易になります。

手順

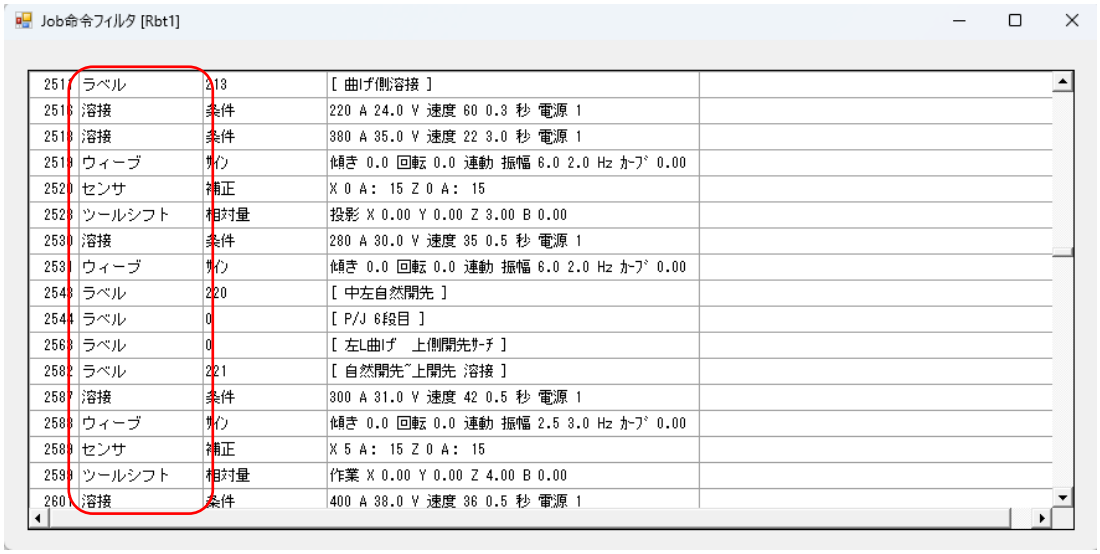
1. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「命令フィルタ」をクリックします。

2. フィルタ処理後に残す命令の「Check」欄にチェックを入れます。

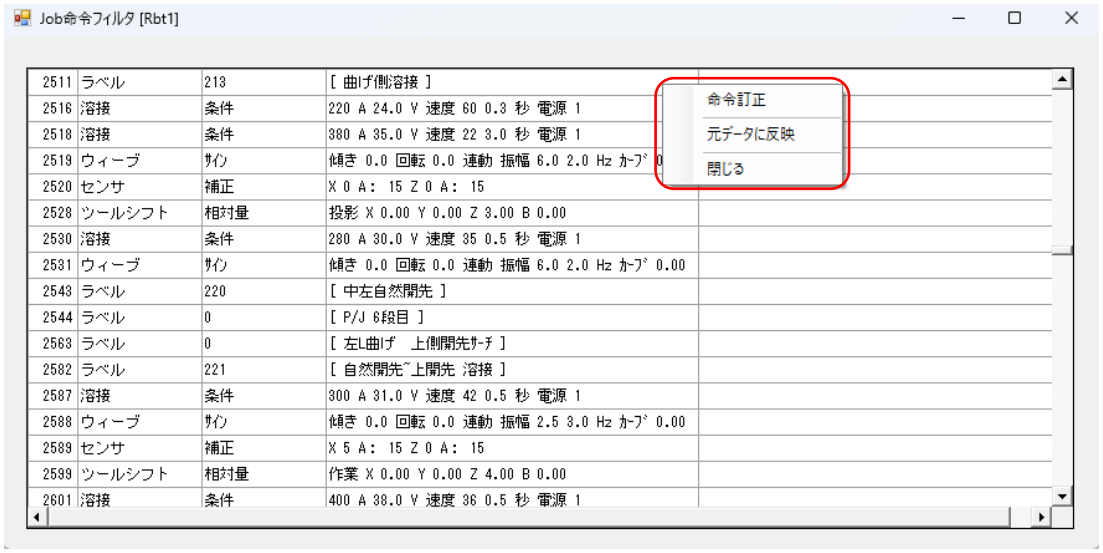


3. 「OK」ボタンをクリックすると、フィルタ処理が行われ、新しいウィンドウに処理後のジョブが表示されます。
(画像は、「ラベル」、「ツールシフト」、「ウィーブ」、「溶接」、「センサ」にチェックを入れた結果です。)

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



4. フィルタ処理後のジョブ上で右クリックメニューを開くと、「命令訂正」、「元データに反映」、「閉じる」が表示されます。
「命令訂正」・・・第 2 章 5 節にある「命令を訂正する」と同様です。
「元データに反映」・・・「命令訂正」で変更した内容を元のジョブに反映させます。
「閉じる」・・・ウィンドウを閉じます。変更内容を全て反映させたくないときに役立ちます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

命令ごとに色分けをする

概要

・　命令の種類ごとに色分けをすることができます。これによって、ジョブの可読性が向上します。

手順

1. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「命令カラー設定」をクリックします。

2. スクロールして色分けしたい命令を探し、「色」列のセルをクリックします。

(画像では、「ウィーブ」のセルを選択しています。)

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3. 「色の設定」画面で好みの色を選択します。色の要素を数字で指定することもできます。

色を決定し、「OK」ボタンをクリックします。

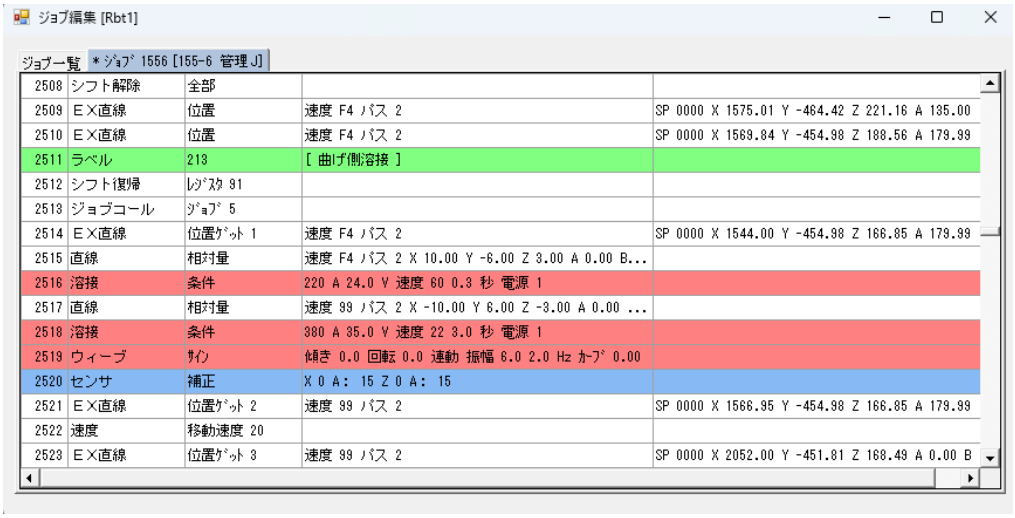
4. 色分けしたい命令の「色表示」列にチェックを入れます。

「保存」ボタンを押して設定を保存し、「終了」ボタンを押すとジョブの色分けが完了します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

5. 元のジョブが色分けされます。

(画像では、「ラベル」、「ウィーブ」、「溶接」、「センサ」が色分けされています。)



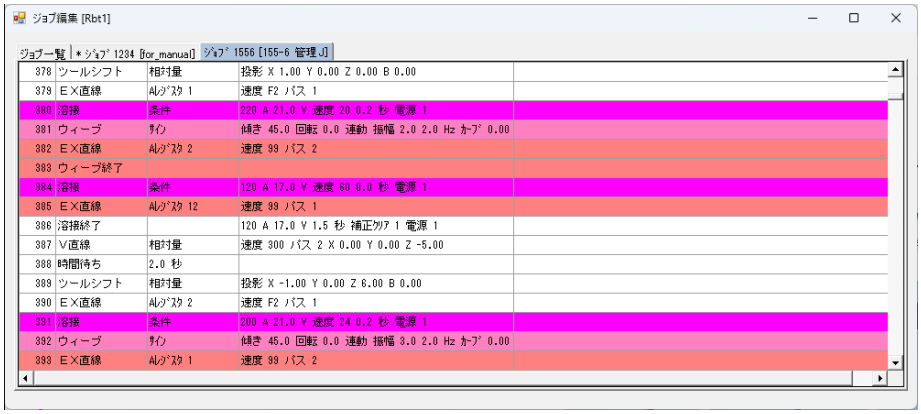
・ 補足：「溶接区間」に色分けをする場合

「命令カラー表示設定」ウィンドウにおいて、命令名の先頭に「溶接区間」があります。「色表示」列にチェックを入れ、「保存」ボタンを押して設定を保存し、「終了」ボタンを押します。

・ ジョブの色分けが完了します。「溶接」命令から「溶接終了」命令までを指定の色で色分けします。

このとき、「溶接終了」命令には色が付きません。

また、溶接区間内に、色指定された命令があった場合、溶接区間の色指定は優先されません。(画像では、「溶接」や「ウィーブ」の色指定が優先されています。)



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

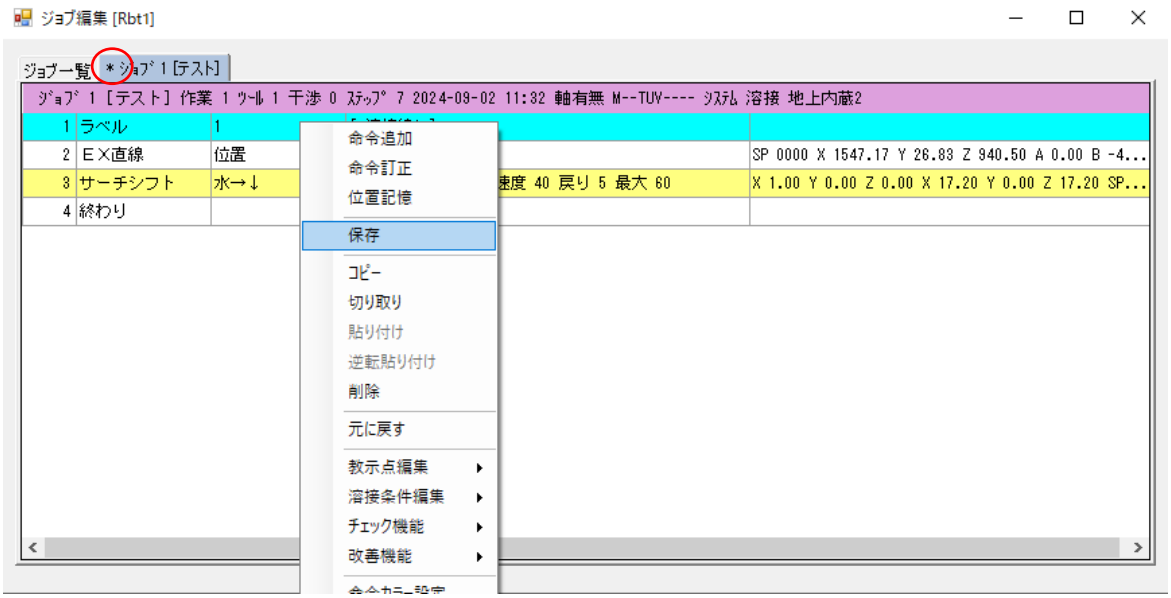
ジョブを保存する

概要

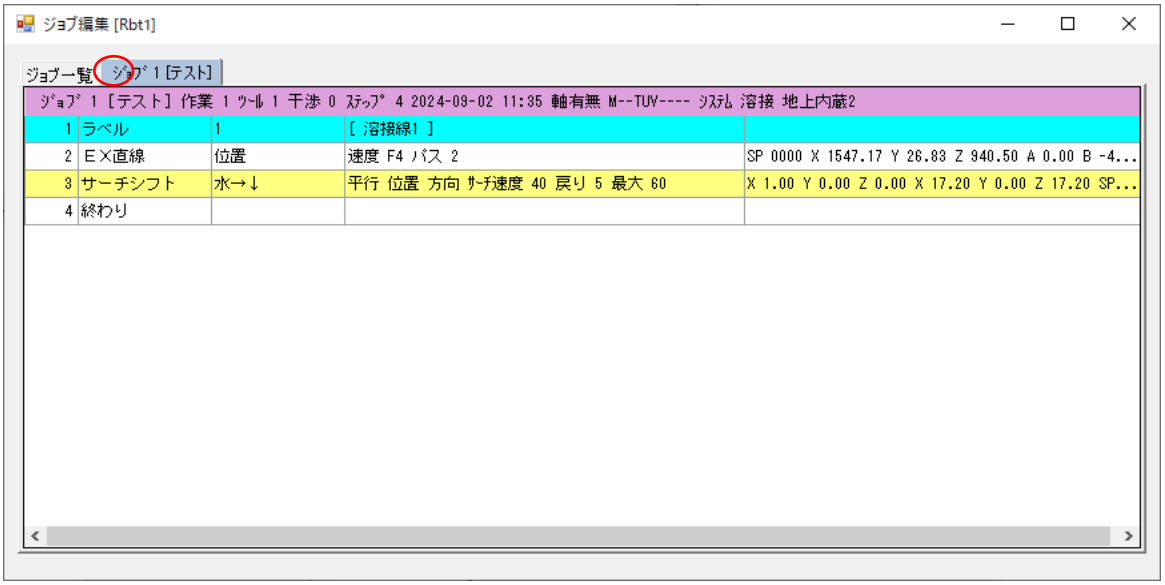
・　編集中のジョブを保存します。

手順

1. ジョブ上で右クリックメニューを開き、「保存」をクリックすると、ジョブが保存されます。ジョブが未保存の場合、ジョブタブに編集中マーク＊が表示されます。



2. 保存されるとジョブタブについている編集中マーク＊が消えます。



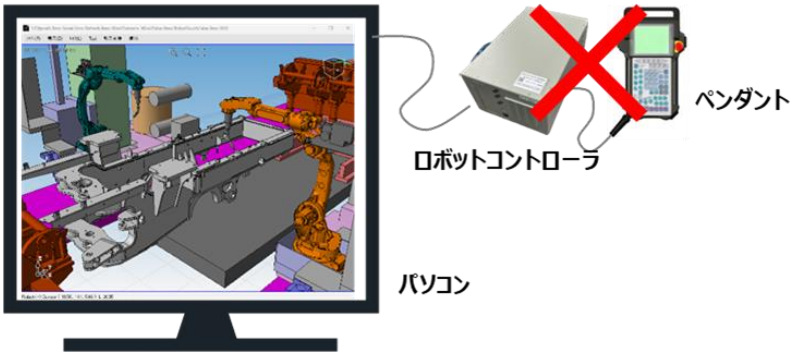
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2.6 ロボットの動きを見る

エミュレーションでロボットの動きを確かめる

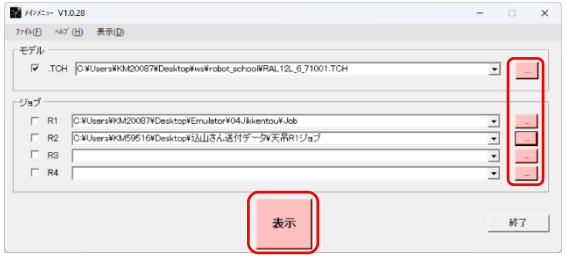
概要

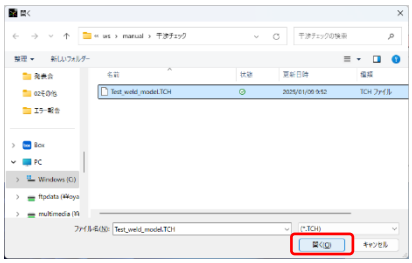
・　TCHMORE2　内でロボットの動作確認を行うことができます。ロボットだけでなくポジショナも動くため、実際のジョブ通りにロボットを動かして、溶接箇所やワークとの干渉も確認することもできます。
このとき、ロボットコントローラやペンダントを用意する必要はなく、全て PC のみで行うことができます。



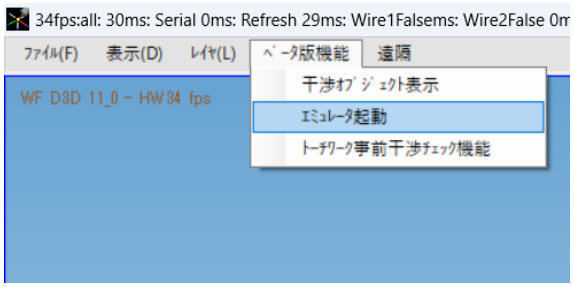
手順

1. はじめに、TCHMORE2 を起動します。メインメニューが表示されますので、画面右側のファイル選択ボタンをクリックして、エミュレーションしたいロボットとワークのモデル、ジョブを選択しておきます。「表示」ボタンを押します。エミュレーションしたいロボットとワークのモデルを開きます。





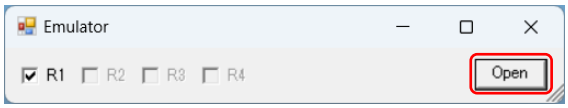
2. 「ﾍﾞｰﾀ版機能」タブから「ｴﾐｭﾚｰﾀ起動」を選択します。



3. エミュレーションするロボットにチェックマークを付け、「Open」を押します。(モデルに存在しないロボットはチェックできないようグレーアウトされています。)

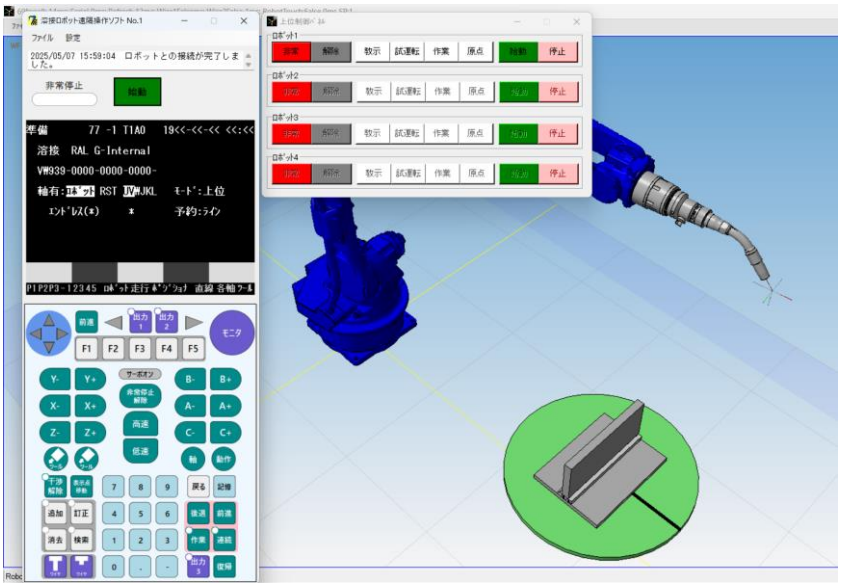
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

このとき、ジョブ編集画面を開いてしまっていると、エラーが表示され、エミュレータを起動することができません。



4. プログレスバーが表示され、しばらく待つと操作パネルとペンダントが表示されます。

通常のペンダント操作と同様、ロボットを動かすことができます。



5. 終了する際は、画面上のロボットを停止し、ペンダントと操作パネルを閉じます。

最後にティーチング画面も閉じます。

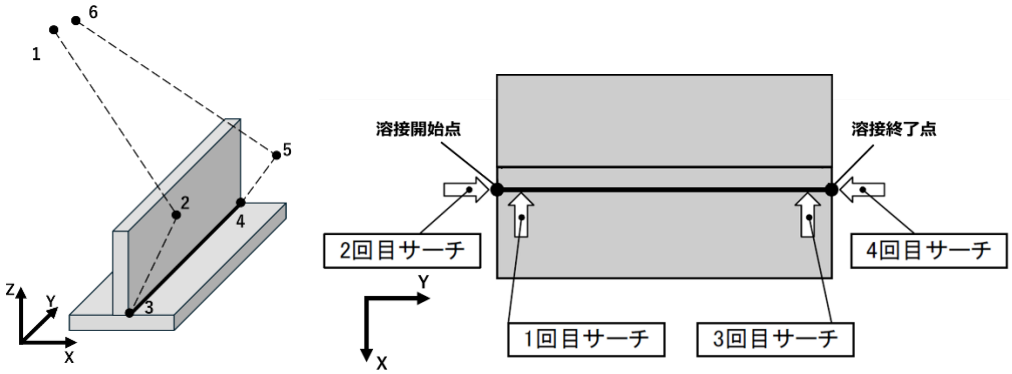
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

2.7 トレーニング

一層盛り溶接のサンプルプログラムを作成する

概要

・　一層盛り溶接のサンプルプログラムを作成することで、一連のジョブ編集機能の使い方を学ぶことができます。
サンプルプログラムでは、溶接開始点と溶接終了点でそれぞれ XYZ 方向のサーチを行い、一層盛り溶接を行います。



本トレーニングを終えると、下図のようなジョブを完成させることができます。

ジョブ編集 [Rbt1]

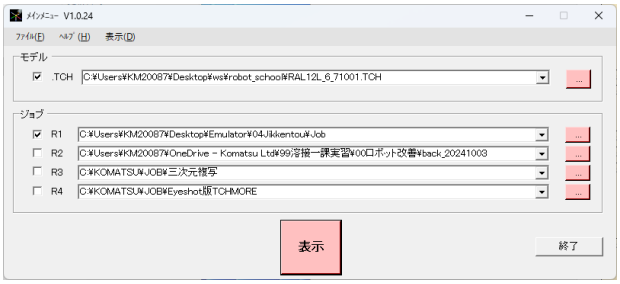
ジョブ一覧　ｼﾞｮﾌﾞ 80 [test]

ｼﾞｮﾌﾞ 80 [test] 作業 1 ﾂｰﾙ 1 干渉 0 ｽﾃｯﾌﾟ 34 2025-02-17 14:29 軸有無 M---UV---- ｼｽﾃﾑ 溶接 地上内蔵2				
1	シフト解除	全部		
2	ラベル	1	[作業開始点へ移動]	
3	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1108.00 Y -4.00 Z 925.00 A -180.00 B...
4	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y -167.76 Z 530.87 A -180.00...
5	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y -167.76 Z 305.87 A 180.00 ...
6	ラベル	2	[サーチとレジスタ登録]	
7	サーチシフト	水→↓	平行 位置 方向 ｻｰﾁ速度 40 戻り 5 最大 60	X -1.00 Y 0.00 Z 0.00 X 19.60 Y 0.00 Z 19.60 S...
8	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y -187.76 Z 305.87 A 180.00 ...
9	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1425.85 Y -207.76 Z 298.80 A 180.00 ...
10	サーチシフト	1方向	平行 位置 方向 ｻｰﾁ速度 40 戻り 5 最大 60	X 0.00 Y 1.00 Z 0.00 X 19.40 Y 0.00 Z 0.00 SP ...
11	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y -187.76 Z 305.87 A 180.00 ...
12	ＥＸ直線	位置ｹﾞｯﾄ 1	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1432.92 Y -187.76 Z 285.87 A 180.00 ...
13	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y -187.76 Z 305.87 A 180.00 ...
14	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y 192.24 Z 305.87 A -180.00 ...
15	サーチシフト	水→↓	平行 位置 方向 ｻｰﾁ速度 40 戻り 5 最大 60	X -1.00 Y 0.00 Z 0.00 X 19.60 Y 0.00 Z 19.60 S...
16	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y 212.24 Z 305.87 A -180.00 ...
17	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1425.85 Y 232.24 Z 298.80 A -180.00 ...
18	サーチシフト	1方向	平行 位置 方向 ｻｰﾁ速度 40 戻り 5 最大 60	X 0.00 Y -1.00 Z 0.00 X 19.40 Y 0.00 Z 0.00 SP...
19	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y 212.24 Z 305.87 A -180.00 ...
20	ＥＸ直線	位置ｹﾞｯﾄ 2	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1432.92 Y 212.24 Z 285.87 A -180.00 ...
21	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y 212.24 Z 305.87 A -180.00 ...
22	シフト解除	全部		
23	ラベル	3	[溶接]	
24	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y -187.76 Z 305.87 A 180.00 ...
25	ＥＸ直線	Aﾚｼﾞｽﾀ 1	速度 F4 パス 2	
26	溶接	条件	200 A 24.0 V 速度 30 0.0 秒 電源 1	
27	ＥＸ直線	Aﾚｼﾞｽﾀ 2	速度 30 パス 2	
28	溶接終了		100 A 18.5 V 1.5 秒 補正ｸﾘｱ 1 電源 1	
29	ラベル	4	[待機点へ移動]	
30	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y 212.24 Z 305.87 A 180.00 B...
31	シフト解除	全部		
32	ＥＸ直線	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1452.92 Y 212.24 Z 530.87 A 180.00 B...
33	ＥＸ各軸	位置	速度 F4 パス 2	SP 0000 X 1108.00 Y -4.00 Z 925.00 A -180.00 B...
34	終わり			

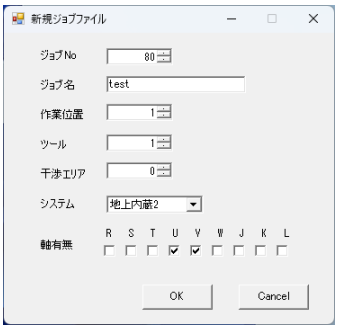
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

手順

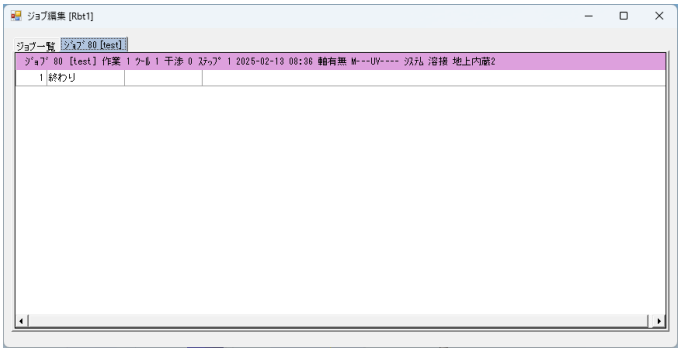
1. TCHMORE2 を起動します。「ジョブ編集画面を開く」を参考にして、メインメニューで任意のモデル(.TCH)とジョブを開きます。



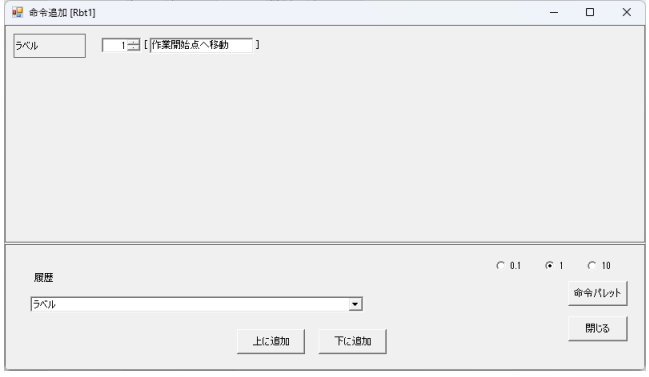
2. ジョブ編集画面からジョブを新規作成します。「ジョブの新規作成」を参考にして、ジョブ No やシステムを選択します。本トレーニングでは、ジョブ No.80、ジョブ名は「test」、システムは「地上内蔵 2」、外部軸は「U」と「V」を選択しています。
(ロボットタイプはモデル編集画面から確認することができます。「モデル編集画面を起動する」を参考にしてください。)



「OK」ボタンを押すと、1 行目に「終わり」のみが書かれたジョブが表示されます。



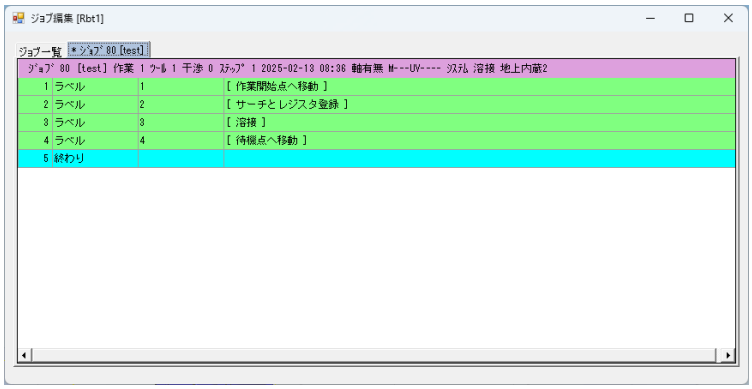
3. はじめに「ラベル」を追加します。「命令を追加する」を参考にして、命令パレットから「ラベル」を探し、選択します。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

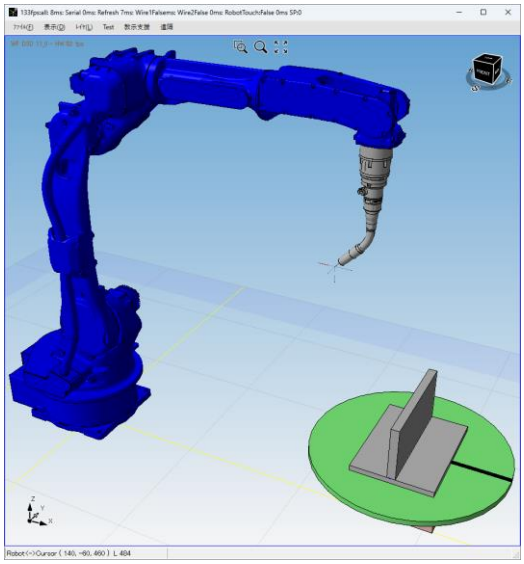
例として、図のようにラベル番号やラベル名を入力して、追加します。(ラベルは全角だと 10 文字、半角だと 20 文字まで入力できます。)

(「命令ごとに色分けする」を参考に、命令に色を付けることができます。本トレーニングでは「ラベル」、「サーチシフト」、「溶接」、「溶接区間」を色分けしています。)



4. まずは基本姿勢への移動命令を追加します。

・ティーチング画面でロボットが基本姿勢(、外部軸が原点)になっていることを確認します。なっていない場合は、「Home」ボタンを押します。(ショートカットキー一覧を参照してください。)



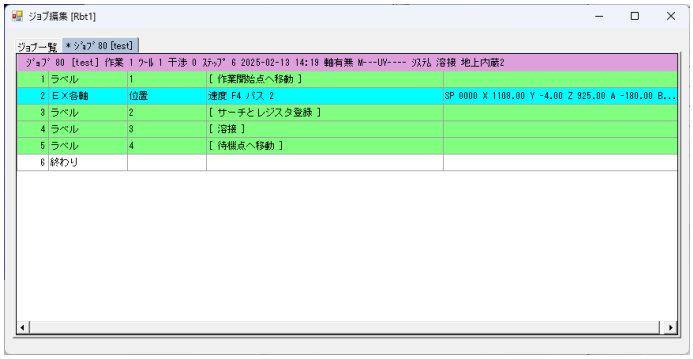
・「命令を追加する」を参考にして、基本姿勢を「EX 各軸」命令で位置登録します。

ジョブ編集画面の 2 行目を選択して、右クリックメニューから「命令追加」を選択します。

「命令パレット」を選択し、「EX 各軸」命令を探して選びます。命令タイプは「位置」を選択します。

「位置取得」ボタンを押し、ロボットの基本姿勢の位置情報を取得します。

「上に追加」ボタンを押し、2 行目に「EX 各軸」命令を追加します。



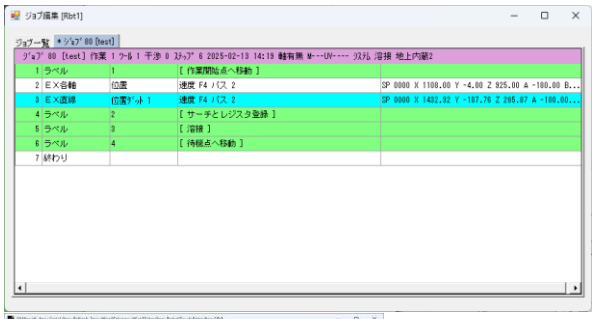
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

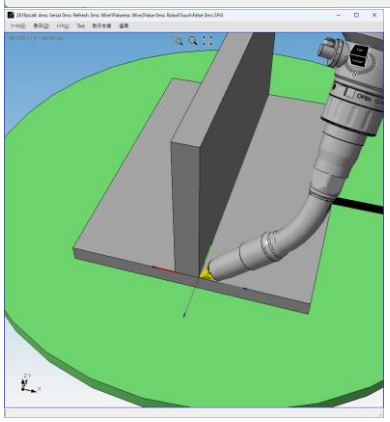
5. 次に、溶接開始点を追加します。

「座標を取得する(マークの使い方)」を参考に、ティーチング画面で溶接開始点である角にマークをつけます。

「ホイールクリックメニューによるロボット操作する」を参考に、マークを付けた位置に「ロボット移動」します。

ジョブ編集画面で「EX 直線」命令の「位置ゲット」タイプを追加し、溶接開始点をレジスタ No.1 に登録します。



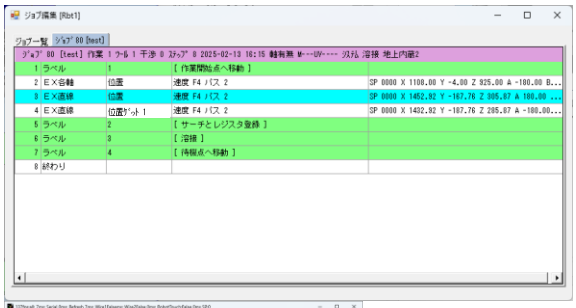


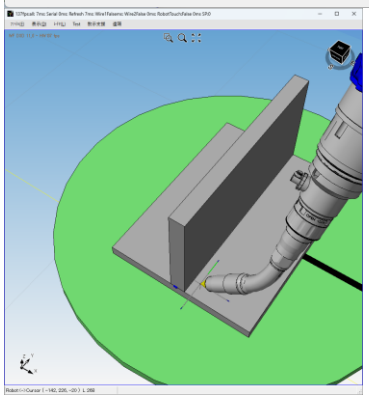
6. 1 回目のサーチ開始点を追加します。

ティーチング画面で溶接開始点から、平板方向にも立板方向にも 20mm ずつ離します。「ロボットのワイヤ先端を XYZ 方向に動かす」を参考に、エキスパート画面で X 方向に 20mm、Z 方向に 20mm 動かします。

さらに、Y 方向(ワーク内側)に 20mm 動かします。

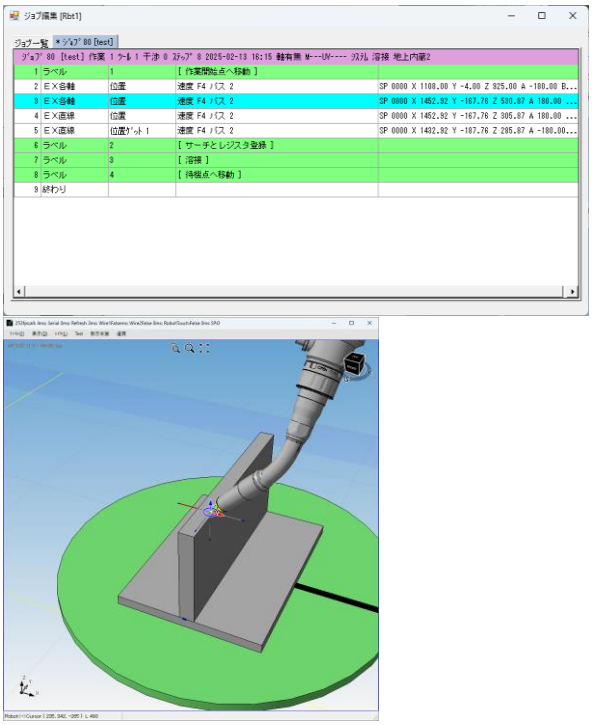
ジョブ編集画面で「EX 直線」命令を溶接開始点移動命令の上に追加し、サーチ開始点とします。



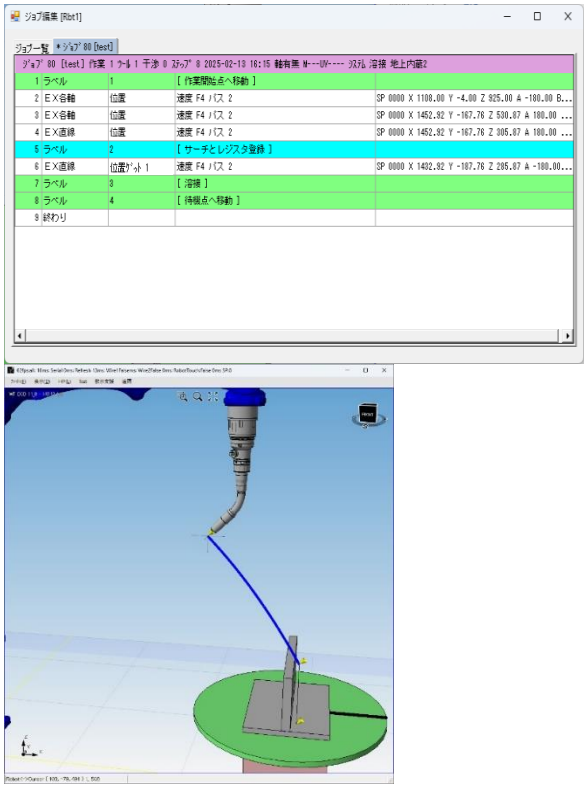


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

7. 基本姿勢からサーチ開始点まで移動するときワークに干渉してしまうので、中継点をつくります。
ティーチング画面で「マウスドラッグによるロボット操作する（オブジェクトマニプレータ機能）」を参考に、サーチ開始点から Z 方向に動かし、ワイヤ先端が立板の上端よりも高くなるようにします。ジョブ編集画面で「EX 各軸」命令をサーチ開始点移動命令の上に追加し、中継点とします。



8. 基本姿勢からサーチ開始点(作業開始点)までの移動経路が追加できたので、「ラベル」の位置を変更します。
「命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）」を参考に、ジョブ編集画面でラベル No.2 の「サーチとレジスタ登録」を移動させます。右クリックメニューから「切り取り」と「貼り付け」を使ってください。



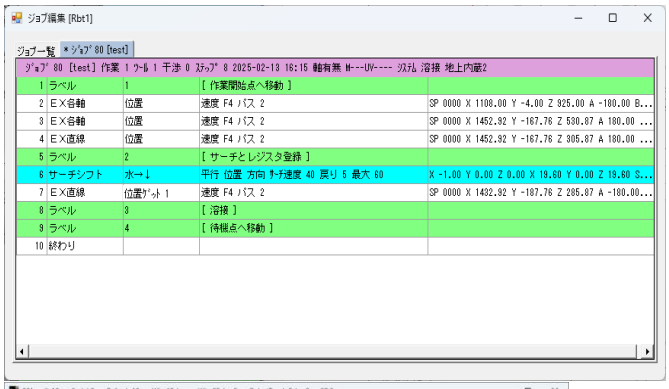
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

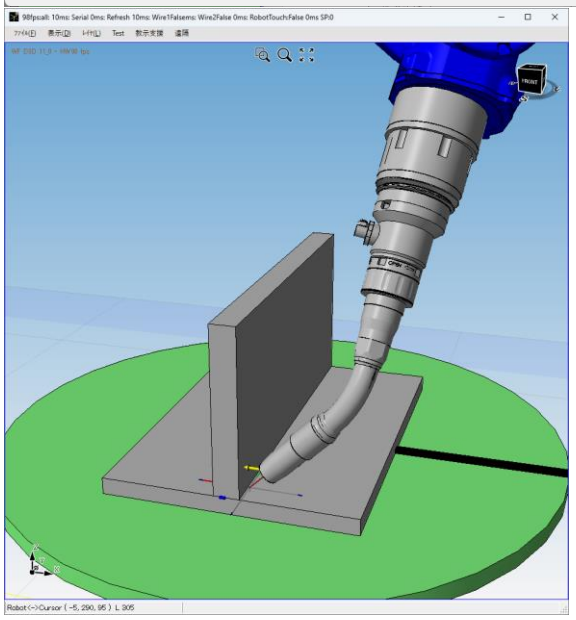
9. 1 回目のサーチは溶接開始点側の X、Z 方向のサーチを行います。

・「命令位置にロボットを移動する」を参考に、ジョブ編集画面でサーチ開始点への移動(4 行目)をダブルクリックし、ロボットを 1 回目のサーチ開始点に移動させます。

・「サーチシフト命令を追加する」を参考に、ティーチング画面でアローマークを立板に面直につくります。

・ジョブ編集画面に戻り、「サーチシフト」命令の「水平→↓」タイプを、ラベル「サーチとレジスタ登録」の下に追加します。





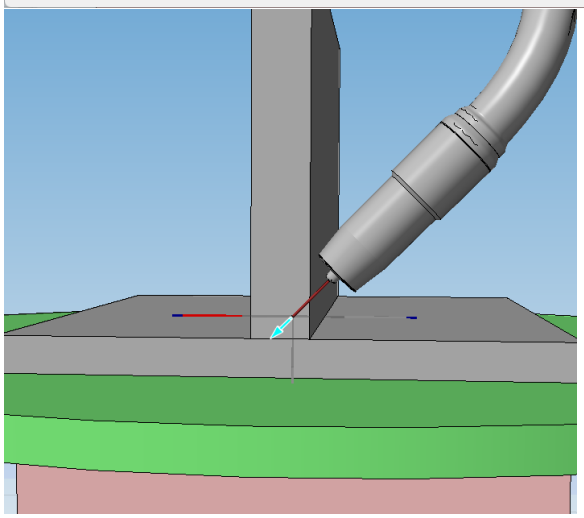
10.　2 回目のサーチ開始点に移動します。

・ジョブ編集画面でロボットを 1 回目のサーチ開始点に移動させます。

・「ロボットのワイヤ先端を XYZ 方向に動かす」を参考に、ティーチング画面で 1 回目のサーチ開始点から X 方向に-20mm、Y 方向に-40mm 動かします。

・さらに、「マウスドラッグによるロボット操作する（オブジェクトマニプレータ機能）」を参考に、トーチ方向に 10mm 動かします。(「エキスパート」→「移動」から指定量を 10mm に設定する必要があります。本トレーニングでは、ワイヤ突き出し長さが 25mm なので移動量を 10mm としています。)ジョブ編集画面で「EX 直線」命令を 1 回目のサーチの下に追加し、2 回目のサーチの開始点とします。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

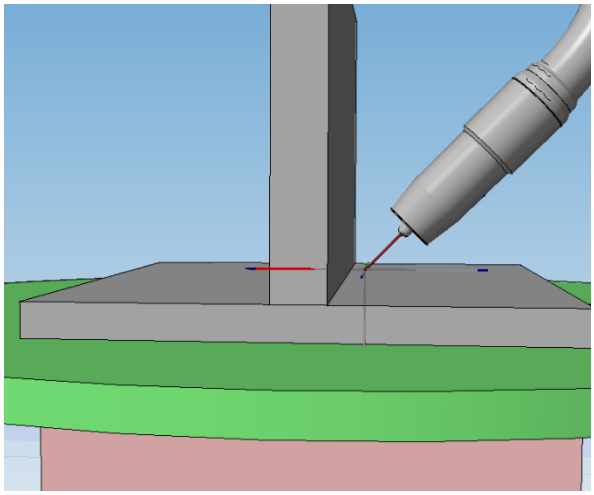


11.　1 回目のサーチ終了点から 2 回目のサーチ開始点まで移動するときワークに干渉する可能性があるので、中継点をつくります。

「ロボットのワイヤ先端を XYZ 方向に動かす」を参考に、ティーチング画面で 1 回目のサーチ開始点から Y 方向に -20mm 動かします。

ジョブ編集画面で「EX 直線」命令を 1 回目のサーチの下に追加し、2 回目のサーチの開始点に移動するまでの中継点①とします。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

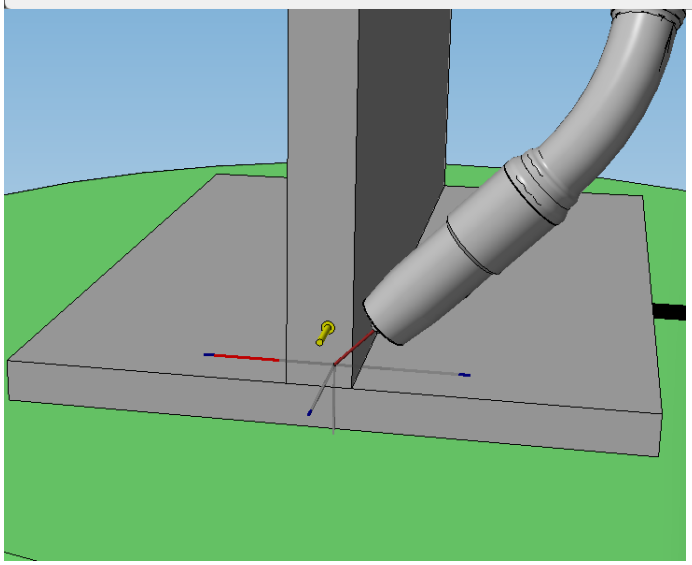


12.　2 回目のサーチは、溶接開始点側の Y 方向のサーチを行います。

「サーチシフト命令を追加する」を参考に、ジョブ編集画面でロボットを 2 回目のサーチ開始点に移動させ、ティーチング画面でアローマークを立板の端面に面直につくります。

ジョブ編集画面に戻り、「サーチシフト」命令の「1 方向」タイプを追加します。

2 回目のサーチ開始点の下にサーチシフト命令を追加します。



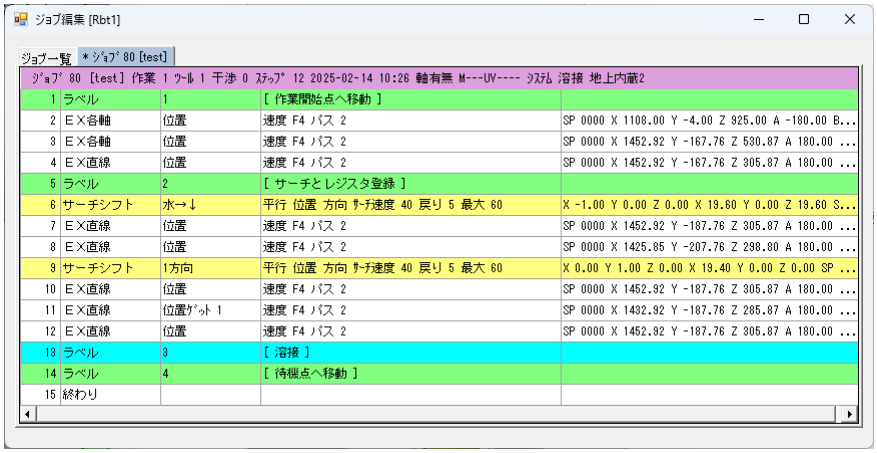
13.　サーチ後に中継点①に戻ります。

「命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）」を参考に、ジョブ編集画面で右クリックメニューから「コピー」と「貼り付け」を使って、2 回目のサーチ後に中継点①に戻る「EX 直線」命令を追加します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

14.　溶接開始点のレジスタ登録後に、再び中継点①に戻る移動命令を追加します。

「命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）」を参考に、ジョブ編集画面で右クリックメニューから「コピー」と「貼り付け」を使って、溶接開始点のレジスタ登録の下に、中継点①に戻る「EX 直線」命令を追加します。

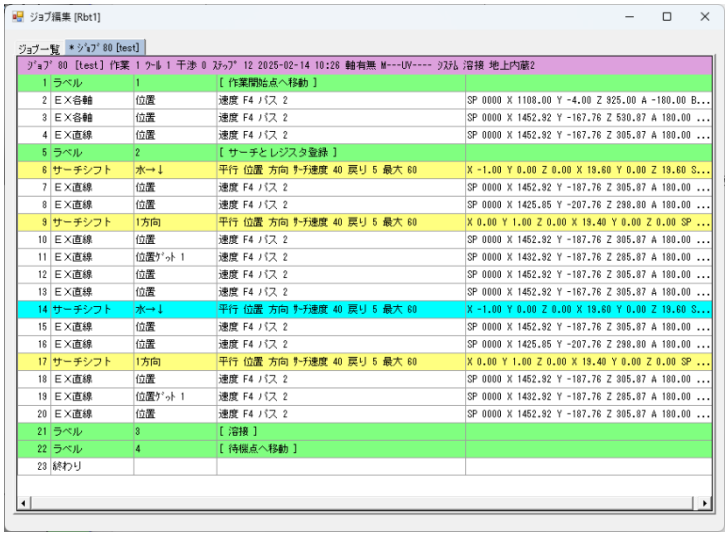


15.　溶接開始点側のサーチとレジスタ登録までが完了したので、コピーして溶接終了点側のジョブを作ります。

「命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）」を参考に、ジョブ編集画面で 1 回目のサーチ開始点への移動命令から溶接開始点への移動命令までをコピーして、ラベル「溶接」の上に貼りつけます。(4 行目から 12 行目をコピーして貼り付けています。)

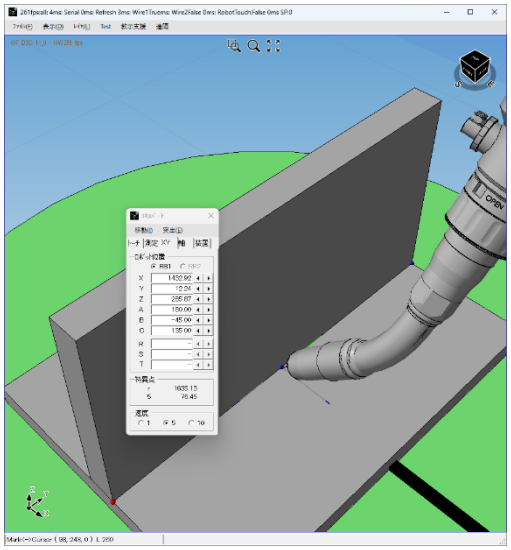
このとき、ラベルは不必要なので、右クリックメニューから「削除」を選択して、消しておきます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



16.　コピーした命令をミラーシフトしてするための Y 座標を見つけます。

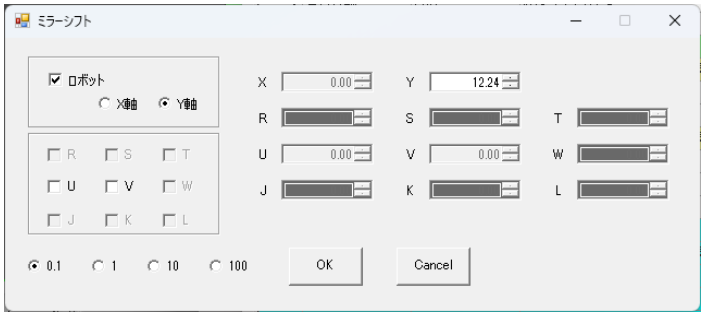
「角にマークを付ける」や「中点にマークを付ける」を参考に、ティーチング画面で溶接線の中心にマークを付けます。「ホイールクリックメニューによるロボット操作する」を参考に、溶接線の中心にロボットを移動させます。エキスパート画面からそのときの Y 座標を読み取り、その値をミラーシフトに使います。



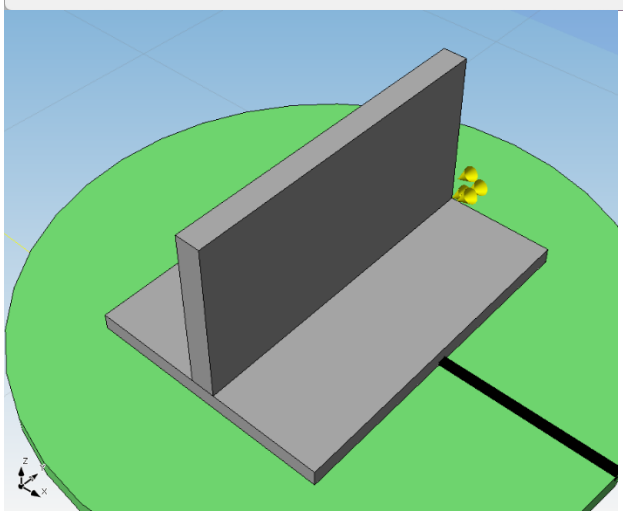
17.　まとめてミラーシフトを行います。

「ミラーシフト」を参考に、ジョブ編集画面でコピーしてきた 13 行目から 20 行目を選択します。右クリックメニューから「教示点編集」をクリックし、「ミラーシフト」を選択します。エキスパート画面で確認した Y 座標を入力し「OK」ボタンを押します。

ティーチング画面では、溶接終了点側にトーチ軌跡が表示されています。

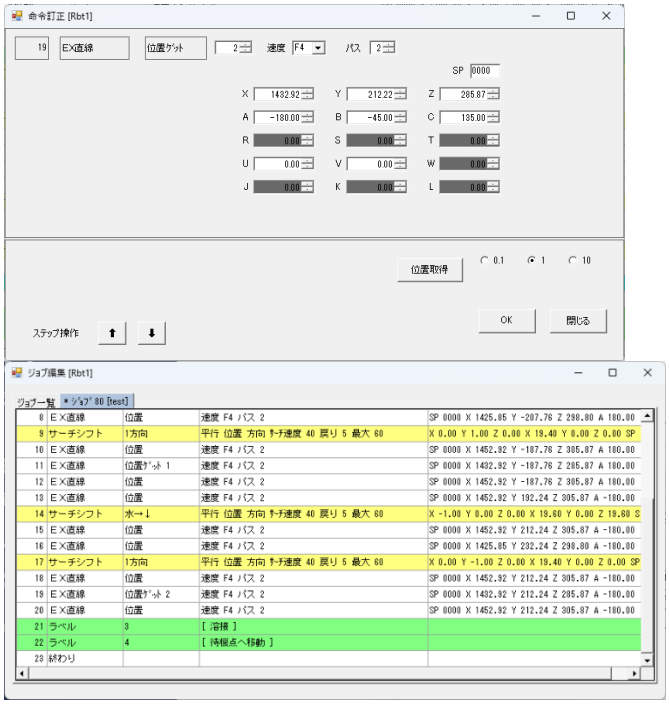


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



18. 位置ゲット命令で登録するレジスタの値を変更します。

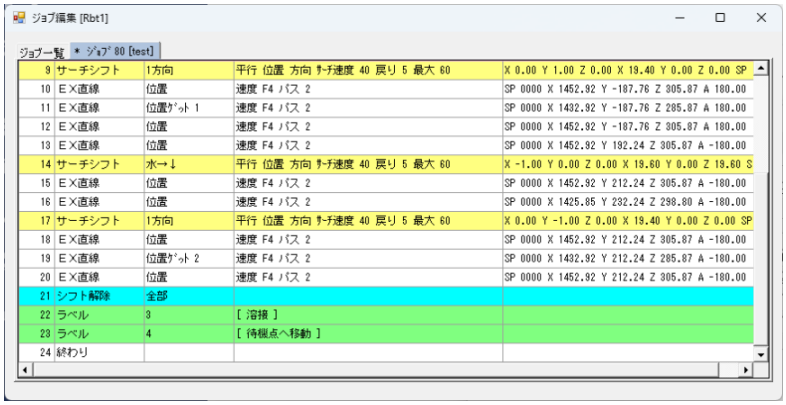
「命令を訂正する」を参考に、19 行目を選択し、右クリックメニューから「命令訂正」を選択します。位置を登録するレジスタ No を 2 に変更し、「OK」ボタンを押し、「閉じる」を押して命令訂正ウィンドウを閉じます。



19. シフト解除命令を追加します。

「命令を追加する」を参考に、ラベル No.3「溶接」の上に「シフト解除」命令を追加します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



20.　溶接開始点へ移動し、溶接を行います。

「命令を追加する」を参考に、ジョブ編集画面で下記の順番に命令を追加します。

・中継点①に移動するために「EX 直線」命令を追加します。

・溶接開始点に移動するために「EX 直線」命令の「A レジスタ」タイプを追加します。レジスタ No.1 です。

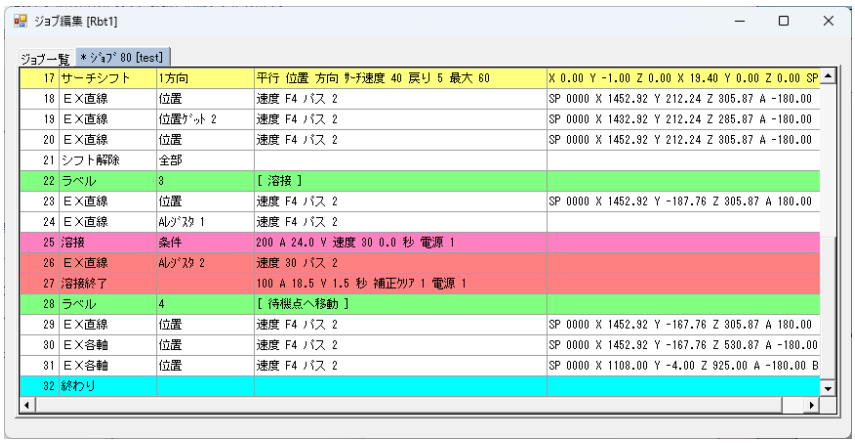
・溶接を開始するために「溶接」命令を追加します。(電流 200A、電圧 24.0V、速度 30.0cpm としています。)

・溶接終了点に移動するために「EX 直線」命令の「A レジスタ」タイプを追加します。レジスタ No.2 です。

・溶接を終了するために「溶接終了」命令を追加します。(電 100A、電圧 18.5V、クレータ処理時間 1.5 秒としています。)

21.　溶接終了点から待機点までの移動命令を追加します。

「命令をまとめて編集する（コピー/切り取り/貼り付け/削除）」を参考に、ジョブ編集画面で 2 行目から 4 行目までを選択し、コピーして、「終わり」の上に逆転貼り付けします。

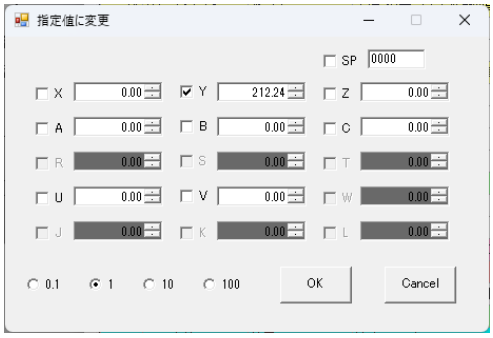


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

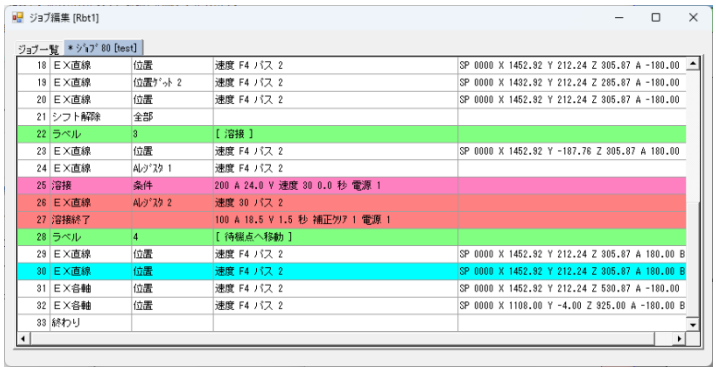
22.　溶接終了点から待機点までの移動命令を訂正します。

「指定値に変更」や「位置を記憶する」を参考に、ジョブ編集画面で下記の順に Y 座標の変更と移動命令の変更を行います。

・溶接終了点と同じ Y 座標で移動するため、29 行目と 30 行目を選択して、右クリックメニューから「教示点編集」をクリックし、「指定値に変更」を選択し、Y 座標をまとめて訂正します。(Y 座標は 212.24 としています。)

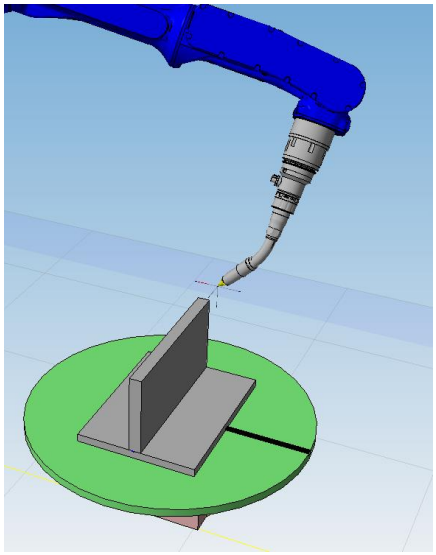


・立板の上端よりも高い位置(中継点②とします)に移動する「EX 各軸」命令を「EX 直線」命令に変更します。「命令訂正」からでは命令の種類を変えることはできないので、まず任意の「EX 直線」命令を複製します。



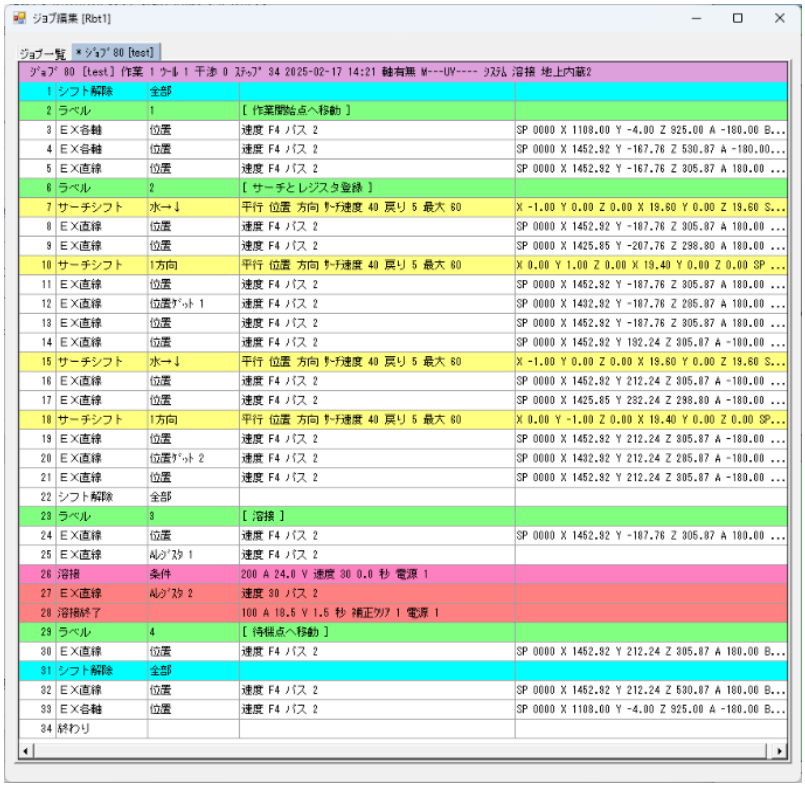
・中継点②に移動する「EX 各軸」命令をダブルクリックし、ティーチング画面のロボットを中継点②に移動していることを確認します。ジョブ編集画面に戻り、複製した「EX 直線」命令を選択し、右クリックメニューから「位置記憶」を選択します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



・不要になった中継点②に移動する「EX 各軸」命令は、右クリックメニューから「削除」を選択し、削除します。

・「シフト解除」命令を追加します。(溶接で「センサ」命令を使用した場合は必ず必要です。)



23.　ジョブの作成は完了です。「ジョブを保存する」を参考に、右クリックメニューから「保存」を選択します。

「タブを閉じる」を選択するとジョブを閉じることができます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

第 3 章　生産性を検討する

3.1 干渉をチェックする

トーチとワークの干渉をチェックする

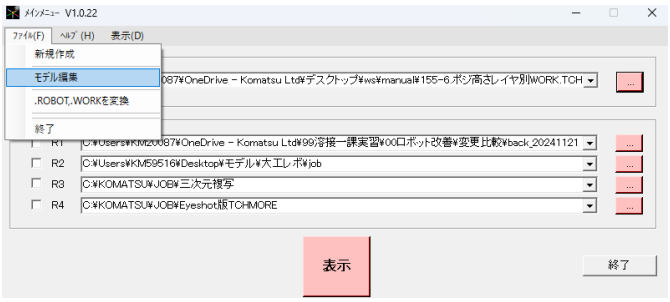
概要

- 溶接時にトーチとワークが干渉するかどうかをチェックすることができます。ワークの CAD ファイルと溶接線ファイルからトーチ角度を自動で決定し、一括で干渉チェックを行うことも可能です。トーチ角度やワイヤ長さは任意に変更することができます。

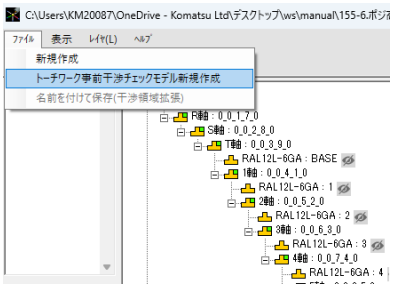
モデルに溶接線を入れる

1. ワークの CAD ファイルと溶接線ファイルが必要になります。

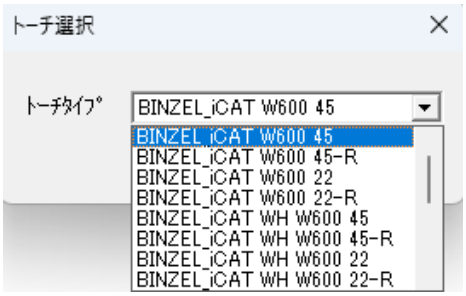
   はじめに、TCHMORE2 を起動します。「ファイル」タブをクリックして、「モデル編集」を選択します。

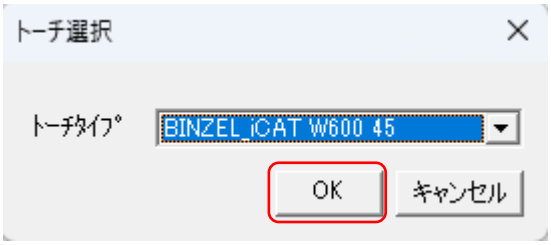


2. モデル編集画面の「ファイル」タブをクリックして、「トーチワーク事前干渉チェックモデル新規作成」を選択します。



3. ドロップダウンリストからトーチタイプを選択し、「OK」ボタンをクリックすることで、トーチの選択は完了します。

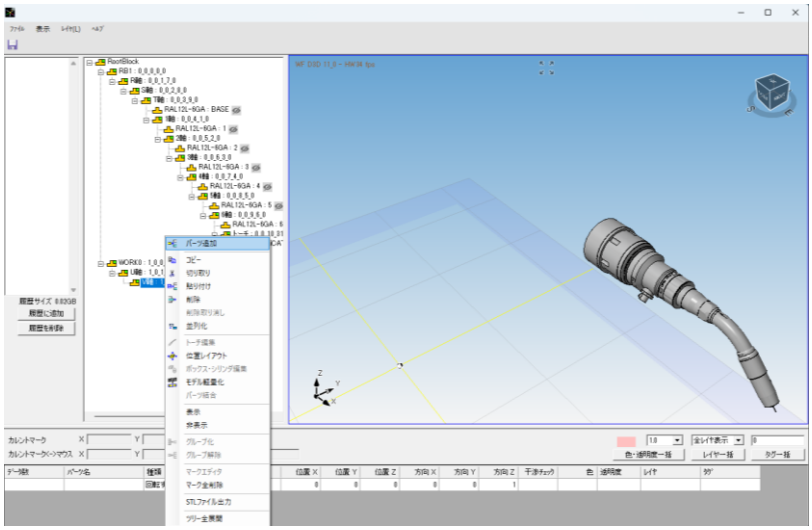




Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

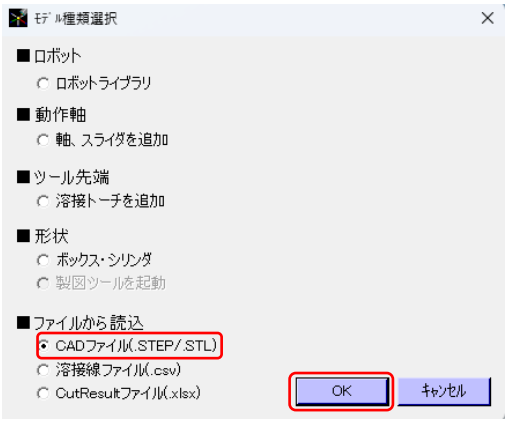
4. 次に、ワークを追加します。ツリー上の任意の場所で右クリックメニューを開き、「パーツ追加」を選択します。

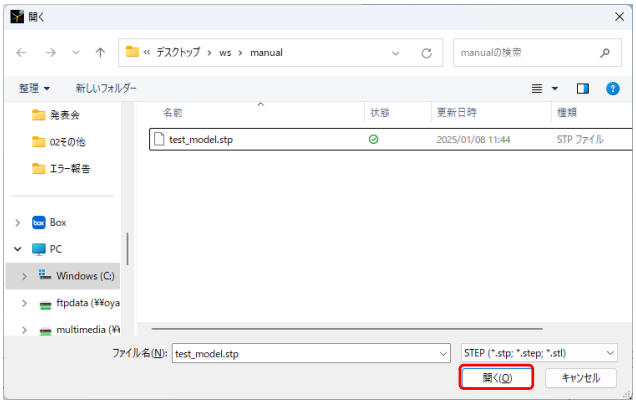
(パーツの追加方法の詳細は、第 1 章 4 節「パーツを追加する」を参考にしてください。)



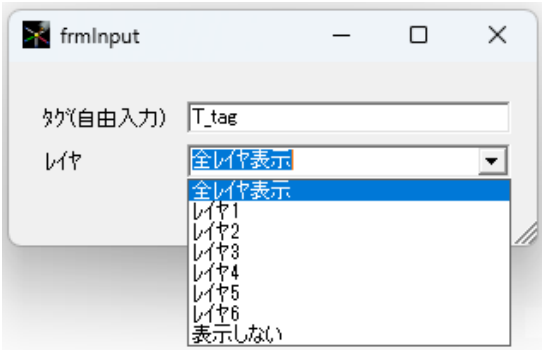
5. 「モデル種類選択」ウィンドウが表示されます。ワークモデルを追加するために、「CAD ファイル(.STEP/.STL)」を選択し、「OK」ボタンを押します。

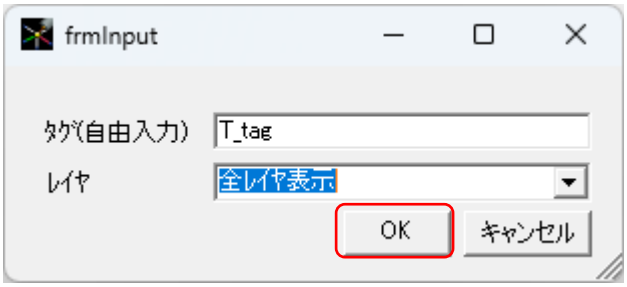
「開く」ウィンドウで任意のワークモデルを選択し、「開く」ボタンを押します。





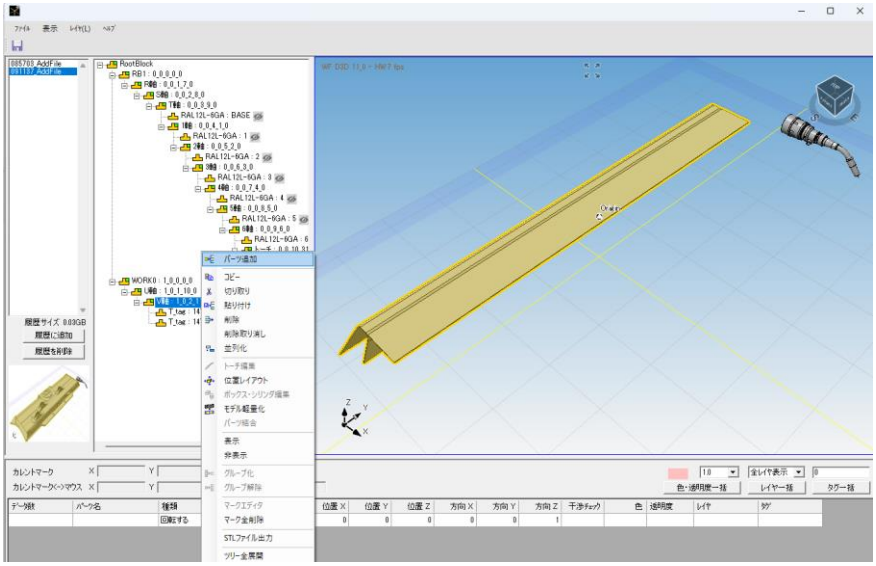
6. 「frmInput」ウィンドウが表示されます。任意のタグ名を入力し、ドロップダウンリストからワークを表示させるレイヤを選択します。「OK」ボタンを押すと、読み込みが開始され、プログレスバーが 100%になったら終了です。





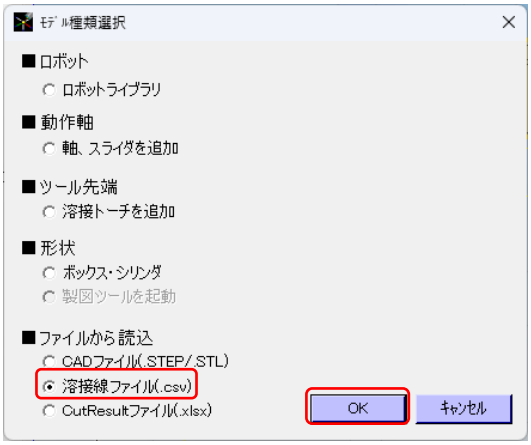
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

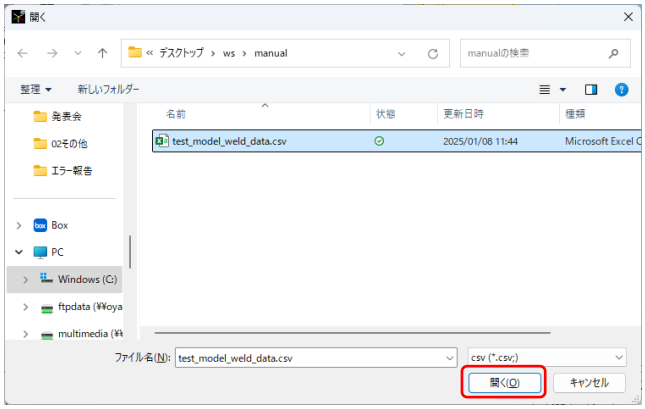
7. 次に、溶接線を追加します。ツリー上の任意の場所で右クリックメニューを開き、「パーツ追加」を選択します。



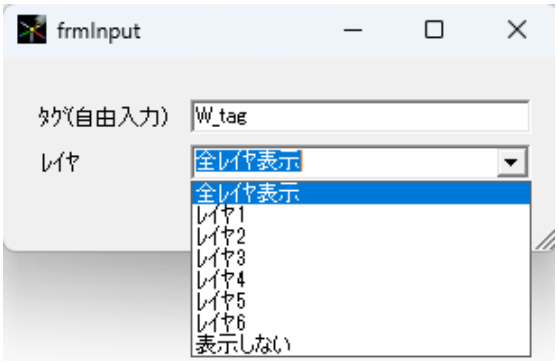
8. 「溶接ファイル(.csv)」を選択し、「OK」ボタンを押します。

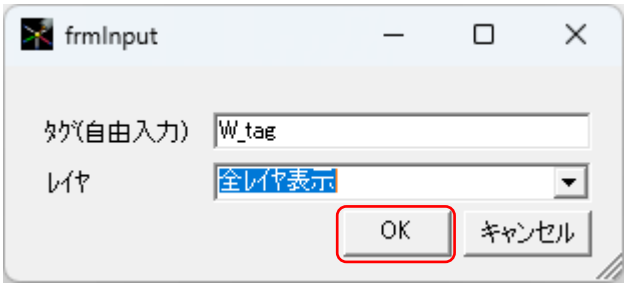
「開く」ウィンドウで任意の溶接線ファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。





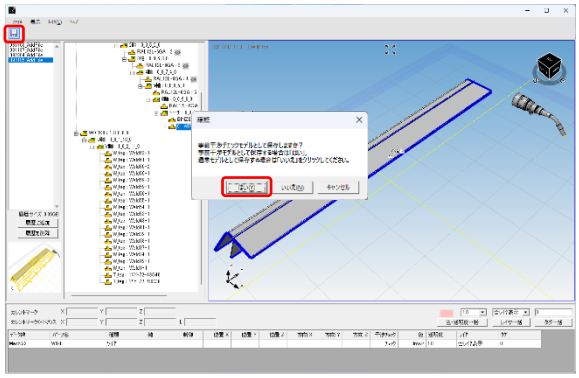
9. 「frmInput」ウィンドウが表示されます。任意のタグ名を入力し、ドロップダウンリストから溶接線を表示させるレイヤを選択します。「OK」ボタンを押すと、読み込みが開始され、プログレスバーが 100%になったら終了です。

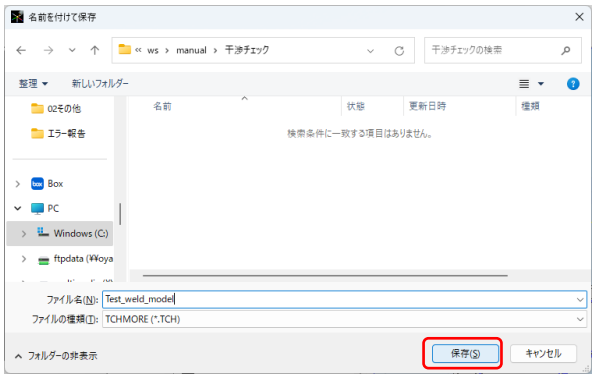




Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

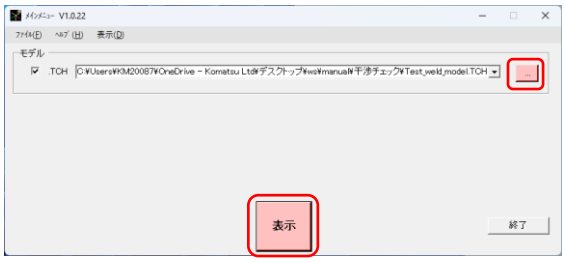
10. ワークに溶接線が追加され、青色で表示されています。左上の保存ボタンを押します。「確認」ウィンドウが表示されるので、「はい」を選択します。
任意の名前を付け、「保存(S)」ボタンを押し、モデルを(.TCH)形式で保存します。プログレスバーが 100%になったら終了です。モデル編集画面を閉じます。

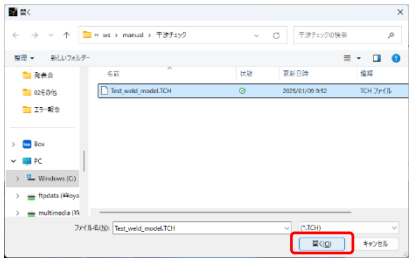




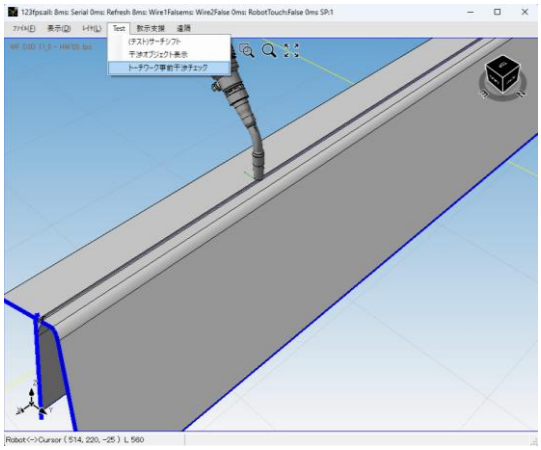
溶接線を一括で追加して、干渉チェックを行う

1. 溶接線情報の入ったワークモデル(.TCH)が必要となります。
はじめに、TCHMORE2 を起動します。メインメニューが表示されますので、画面右側のファイル選択ボタンをクリックして、溶接線情報の入ったモデル(.TCH)を選択します。
「開く(O)」ボタンを押してメインメニューに戻り、「表示」ボタンを押します。





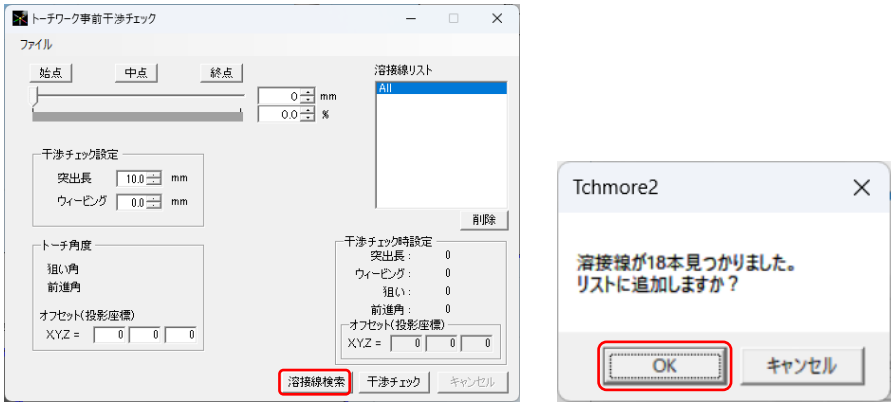
2. ワークとトーチが表示されます。(前項の手順でモデルを作った場合、ロボットは非表示設定となっています。)
「Test」タブをクリックし、「トーチワーク事前干渉チェック」を選択します。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

3. 「トーチワーク事前干渉チェック」ウィンドウが開きます。

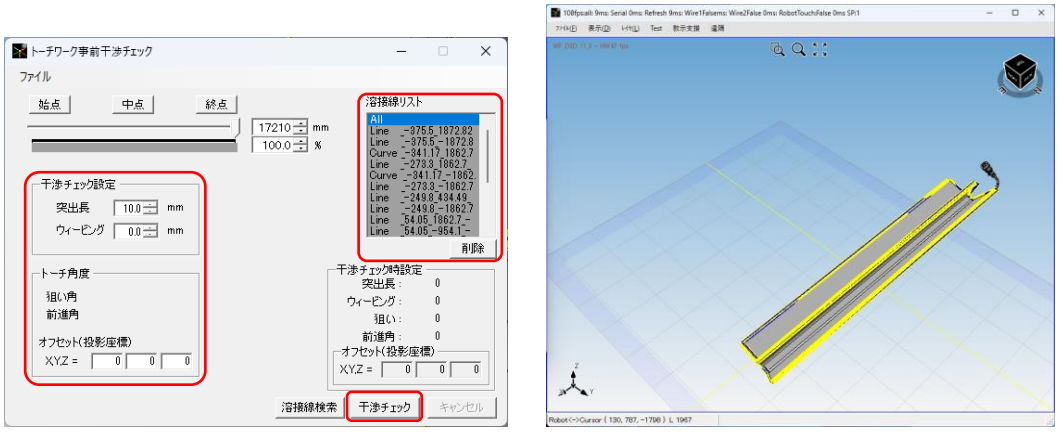
溶接線検索ボタンを押すと、溶接線の本数が表示され、リストに追加するかを問われます。「OK」ボタンをクリックし、溶接線を追加します。



4. 「溶接線リスト」に溶接線が追加されます。

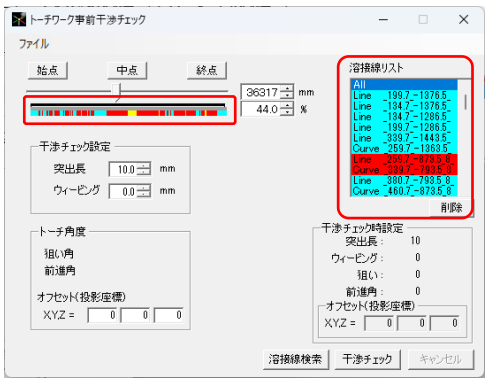
「溶接線リスト」の一番上にある「All」を選択し、ウィンドウ下部の「干渉チェック」をクリックすると、すべての溶接線を一括でチェックすることができます。プロセシングバーは進行度を表しています。

このとき、「干渉チェック設定」や「トーチ角度」を設定し、溶接の条件を変更して干渉チェックすることもできます。



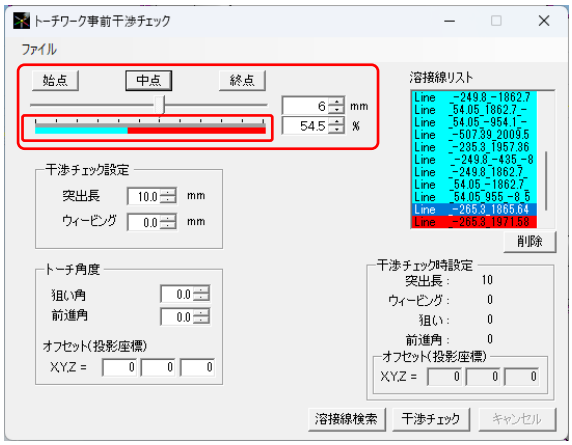
5. 干渉チェックの結果が表示されます。干渉が確認された場合は、溶接線リストで赤色にハイライトされています。

トラックバー下の PictureBox には、全溶接線に対する干渉位置が表示されます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

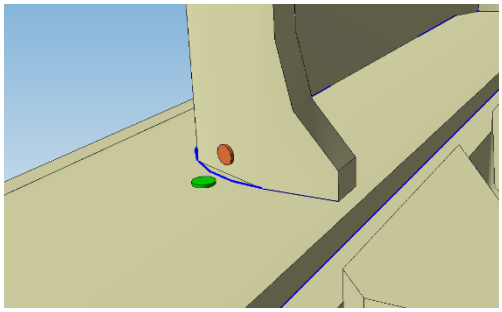
6. 任意の溶接線を選択すると、選択した溶接線のどの位置で干渉が起きたかをトラックバー下の PictureBox で確認することができます。
このとき、「始点」、「中点」、「終点」ボタンや「mm」調整ボックス、「%」調整ボックスを用いて溶接中のトーチとワークの動きを細かく見ることもできます。

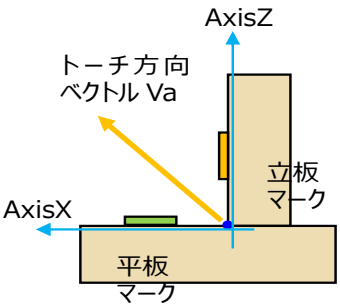


溶接線を手動で追加する

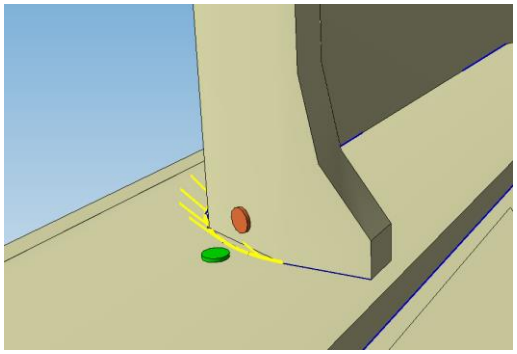
1. 前項の「溶接線を一括で追加して、干渉チェックを行う」の手順 2.までと同様に操作を行い、ワークを開きます。

2. 対象溶接線に立板・平板マークを付けます。立板は「Ctrl+ダブルクリック」、平板は「Shift+ダブルクリック」で付けることができます。これらは、トーチ方向ベクトル Va、AxisX、AxisZ を算出するために必要です。





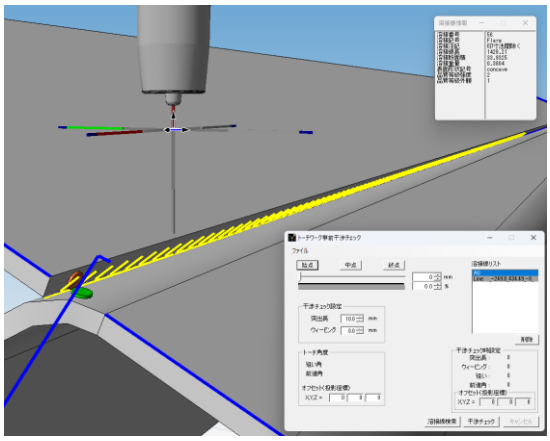
3. 次に溶接線を選択します。「E+クリック」で選択することができ、選択された溶接線はハイライトされます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

4. 「トーチワーク事前干渉チェック」ウィンドウ、「溶接線情報」ウィンドウが表示されます。溶接線リストには選択した溶接線が登録されています。

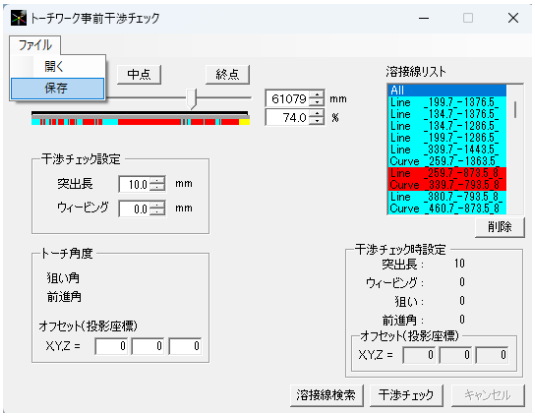
   前項と同様に、「干渉チェック設定」、「トーチ角度」を設定し干渉チェックを行うことができます。



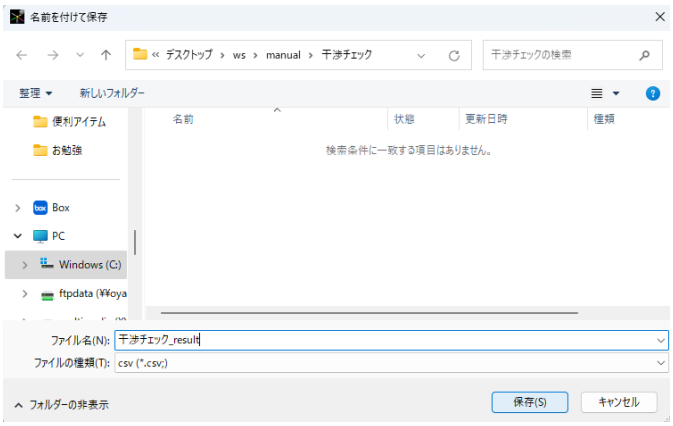
干渉チェック結果を書き出す

1. 干渉チェックの結果を書きだすことができます。

   「トーチワーク事前干渉チェック」ウィンドウの左上にある「ファイル」をクリックし、「保存」を選択します。



2. 任意の場所を選択し、名前を付けて(.csv)形式で保存します。

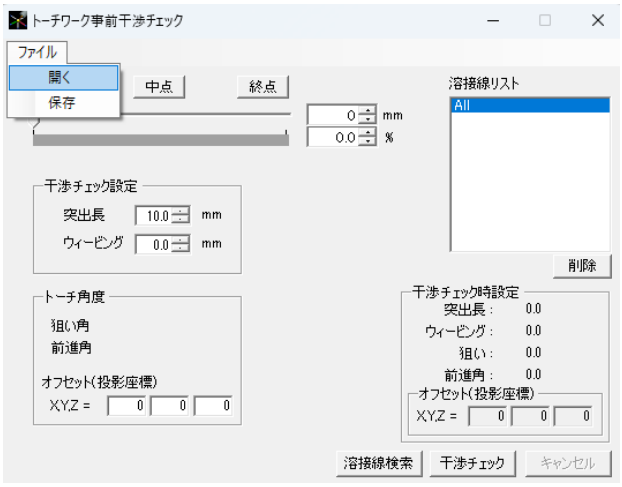


Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

干渉チェック結果を読み出す

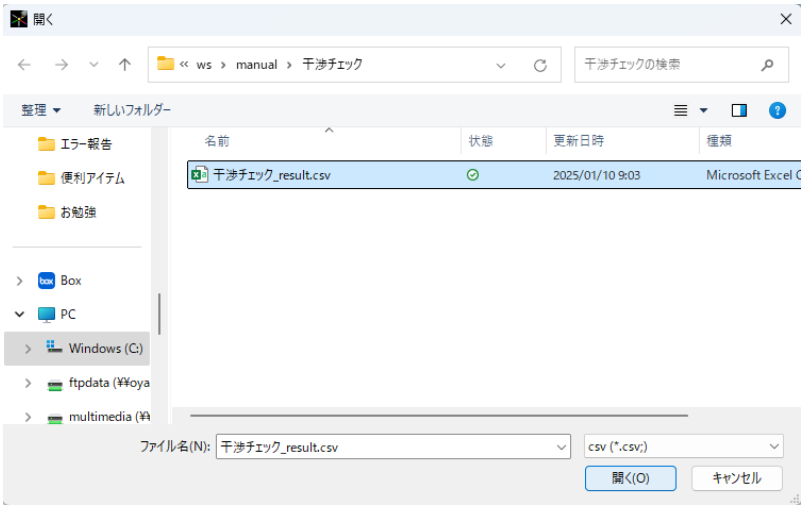
1. 保存されている干渉チェックの結果を読み出すことができます。

「トーチワーク事前干渉チェック」ウィンドウの左上にある「ファイル」をクリックし、「開く」を選択します。



2. 読み出したい(.csv)形式のファイルを選択し、「開く」ボタンを押します。

プログレスバーが表示され、読み込みが始まります。100%になったら終了です。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

付録

FAQ

概要

「実現したいこと」「やりたいこと」から機能を逆引きできます。

No	カテゴリ	やりたいこと	方法
A1	モデル作成	旧 TCHMORE のモデル(.ROBO や.WORK)を使用したい	旧 TCHMORE のモデルを新 TCHMORE モデル(.TCH)にモデル変換することで使用することができます。
A2	モデル作成	新 TCHMORE のモデル(.TCH)を旧 TCHMORE(.ROBO や.WORK)モデルに変換したい	基本的に新→旧の逆変換はできません。変換時のファイルは残っているため、解凍することで取り出すことができます。
A3	モデル作成	溶接ロボットモデルを簡単に作成したい	ロボットの新規作成で作成することが可能です。さらに、溶接トーチの新規作成にて溶接トーチを取り付けることができます。
A4	モデル作成	溶接ロボットを載せ替えたい	まず、パーツ削除にて古いロボットを削除します。次に、古いロボットが取り付いていたパーツ(走行軸等)をツリー上で選択して、ロボットの新規作成にて新しいロボットを追加します。
A5	モデル作成	別ファイルにあるパーツをコピーしたい	ファイル間のコピー&ペーストで可能です。
A6	モデル作成	CAD ファイルを読み込みたい	CAD ファイルの読込で STEP ファイルや STL ファイルの読み込みが可能です。
A7	モデル作成	パーツの向きを変えたい	回転移動や平行移動でパーツの向きや位置をレイアウトすることができます。
A8	モデル作成	パーツを治具などの基準位置に合わせたい	点合わせの機能を使って、基準位置にパーツをレイアウトすることができます。
A9	モデル作成	パーツ数が多すぎるので、一つにまとめたい	複数のパーツをグループ化することができます。グループ化したパーツはグループ解除も可能です。また、パーツを１つに結合する事も可能です。
A10	モデル作成	2 頭ロボットを作成したい	まず、RB1 を作成します。次に、パーツのコピー & ペースト機能を使って、RB1 を RootBlock にコピー＆ペーストします。自動的に RB2 が作成されます。その後、パーツ位置レイアウト機能でレイアウトして下さい。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

No	カテゴリ	やりたいこと	方法
A11	モデル作成	溶接トーチを作成したい	溶接トーチの新規作成にて溶接トーチを作成することができます。
A12	モデル作成	ワイヤの突出長を変更したい	溶接トーチ・ツールパラメータの編集で変更することができます。
A13	モデル作成	ツールパラメータを変更したい	溶接トーチ・ツールパラメータの編集で変更することができます。
A14	モデル作成	溶接トーチを別のものに変更したい	作成済みの溶接トーチは変更することができませんので、まず、パーツ削除にて古いトーチ（6 軸に取り付いているトーチブロック）を削除します。次に、溶接トーチの新規作成にて再作成して下さい。
A15	モデル作成	マウス操作が遅いので、モデルを軽量にしたい	パーツを軽量化することでマウス操作が軽くなります。
A16	モデル作成	ロボットに走行軸を取り付けたい	RB#のツリー上で、動作軸の新規作成にて軸を追加します。次に、動作軸の詳細設定で、軸に RST 軸のいずれかを設定し、スライド方向を入力します。ロボットが走行軸のロボットをパーツの切り取りにて走行軸の下に貼り付けて完了です。
A17	モデル作成	ポジショナを作成したい	WORK#のツリー上で、動作軸の新規作成にて軸を追加します。次に、動作軸の詳細設定で、軸の設定、回転軸、回転方向を設定します。
A18	モデル作成	ツリー上のパーツ順序を入れ替えたい	ツリー上で入れ替えたいパーツを切り取り、ペーストすることで順序の入れ替えができます。直接入れ替える機能はありません。
A19	モデル作成	クランプ装置を作成したい	パーツを並列化する機能で作成可能です。
A20	モデル作成	グループ化したパーツを同じ階層に並べたい	パーツを並列化する機能で作成可能です。
A21	モデル作成	WORK0 と同列で WORK1 を作成したい	パーツのコピー＆ペースト機能を使って、WORK0 を RootBlock にコピー＆ペーストします。自動的に WORK1 が作成されます。

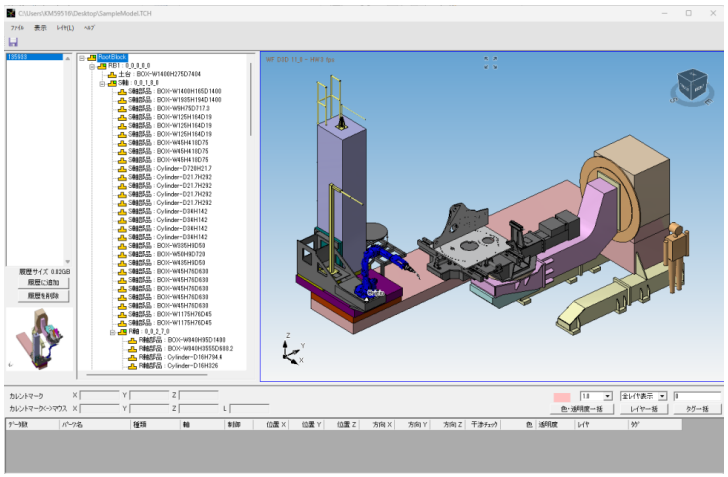
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

No	カテゴリ	やりたいこと	方法
B1	ティーチング	ロボットをマウスドラッグで操作したい （オブジェクトマニプレータ機能）	マウスドラッグで操作するオブジェクトマニプレータ機能を用いてロボットを簡単に操作することができます。
B2	ティーチング	溶接姿勢を簡単に作りたい （ツールパス機能）	CAD のエッジを選択するだけで、溶接姿勢を自動作成（ツールパス機能）することができます。ただし、ワークは Brep 形式(STEP ファイル)であることが必要です。
B3	ティーチング	溶接線情報を表示したい	溶接線ファイルの読み込みにより、溶接線情報をモデル上に表示することができます。
B4	ティーチング	便利なショートカットキーを知りたい	ショートカットキーの一覧は付録にございます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ショートカットキー一覧

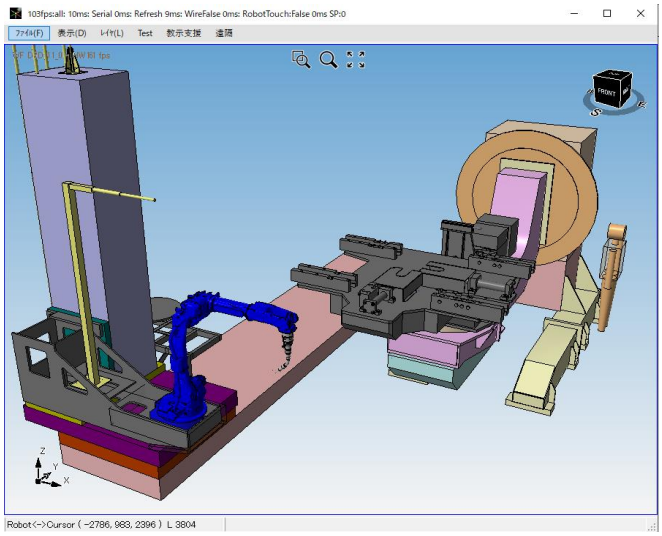
モデル編集画面



ショートカットキー	内容
ホイールクリック	パーツ選択 ※ 何もないところでホイールクリックすると、選択が解除され、ツリーが全展開します。
右クリック	編集メニューを開く
ダブルクリック	球マーク（マーク色は詳細設定で指定可能）
右ダブルクリック	球マーク削除
「R」	オブジェクトマニプレータ起動
「BackSpace」	カレントマーク削除
「Ctrl」+「BackSpace」	マーク全削除
「Ctrl」+[1][2][3][4]	レイヤ 1-4 のいずれかを表示し、他を非表示にします。 複数のレイヤを同時に表示するときはメニューの［レイヤ］を使います。
「F7」	モデル表示の遠近感の有無を切り替えます。 具体的には、透視投影(Perspective)と平行投影(Orthographic)の 2 種類の表示方法の切り替えが可能です。
「F8」	モデルをワイヤフレームで表示します。再度押すと通常の表示に戻します。
「F9」	モデルを透明にします。再度押すと通常の表示に戻します。
「F12」	カメラの方向を XYZ 軸方向に合わせます。
「HOME」	視点の初期化を行います。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

ティーチング画面でのショートカットキー



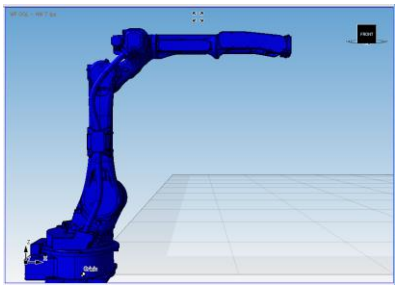
ショートカットキー	内容
「E」＋ダブルクリック	エッジ選択
「Shift」＋ダブルクリック	平板マーク（マーク色は詳細設定で指定可能）
「Ctrl」＋ダブルクリック	立板マーク（マーク色は詳細設定で指定可能）
ダブルクリック	球マーク（マーク色は詳細設定で指定可能）
右ダブルクリック	球マーク削除
「V」＋ダブルクリック	角にマーク
「R」	オブジェクトマニプレータ起動
「BackSpace」	カレントマーク削除
「Ctrl」＋「BackSpace」	マーク全削除
「Ctrl」＋[1][2][3][4]	レイヤ 1-4 のいずれかを表示し、他を非表示にします。 複数のレイヤを同時に表示するときはメニューの［レイヤ］を使います。
「F7」	モデル表示の遠近感の有無を切り替えます。 具体的には、透視投影(Perspective)と平行投影(Orthographic)の 2 種類の表示方法の切り替えが可能です。
「F8」	モデルをワイヤフレームで表示します。再度押すと通常の表示に戻します。
「F9」	ワークモデルを透明にします。再度押すと通常の表示に戻します。
「F12」	カメラの方向を XYZ 軸方向に合わせます。
「HOME」	ロボットを基本姿勢に、外部軸を原点にします。
「Ctrl」+「Home」	ロボットを基本姿勢にします。
「Insert」	ワイヤ先端を画面の中心に固定します／再度押すと解除します

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

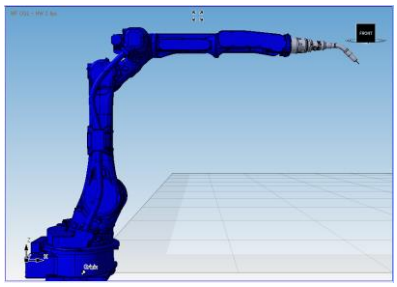
【管理者】溶接トーチモデルのライブラリ登録方法

概要

- 溶接トーチモデルをライブラリに登録します。
- 登録されたトーチモデルはユーザーが溶接トーチ作成時に選択すると、ロボット６軸に自動マウントされます。
- 自動マウントされるように管理者はルールに従って登録する必要があります。



溶接トーチ作成前

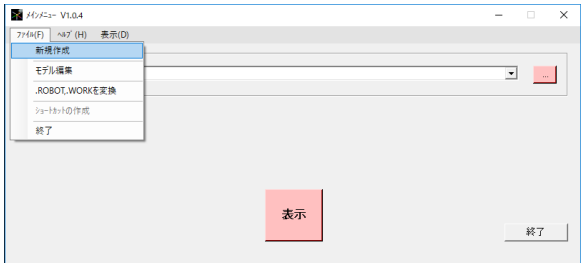


溶接トーチ作成後

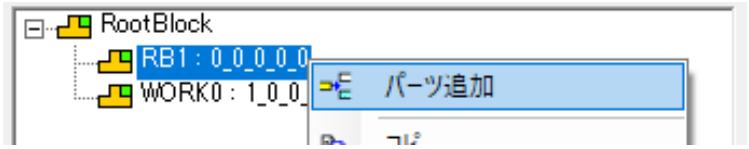
溶接トーチ作成機能

手順

1. メインメニューの「ファイル」→「新規作成」をクリックします。



2. モデル編集画面が表示されますので、ツリーの「RB1」上で右クリックして「パーツ追加」をクリックします。

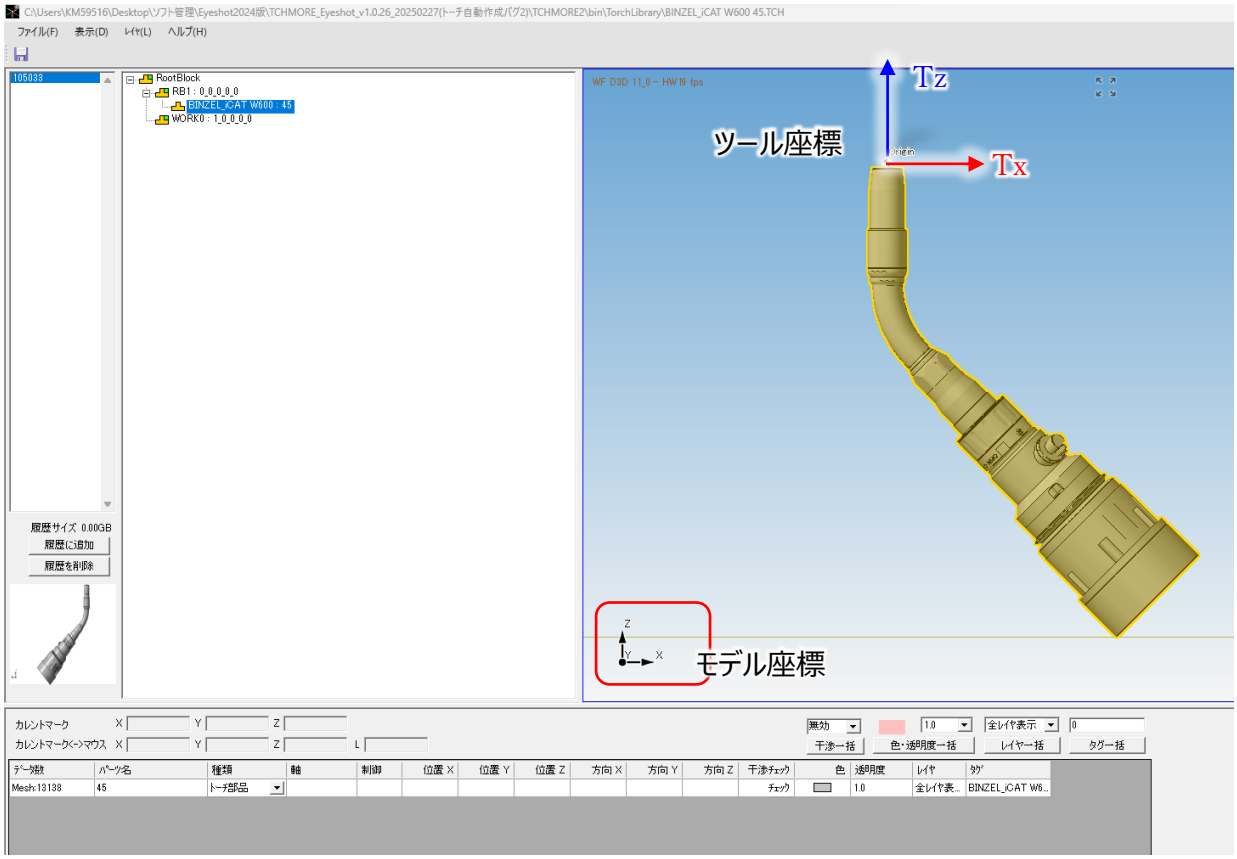


3. パーツ追加メニューが表示されますので「CAD ファイル」を選択して、溶接トーチモデルのファイル(STEP/STL)をインポートします。全レイヤでインポートします。

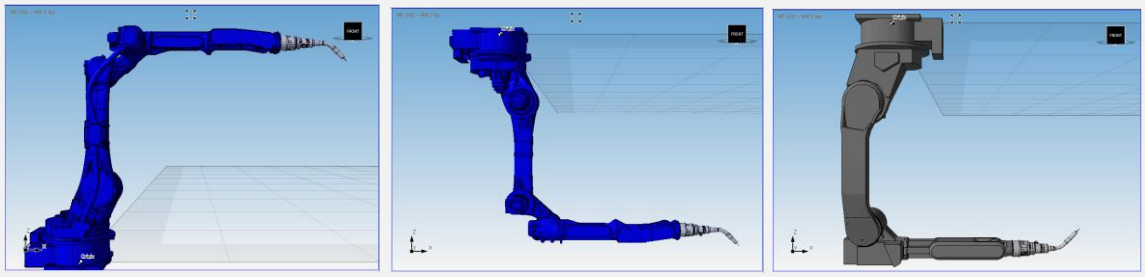
4. モデルが表示されますので、形状パーツ()の種類を「固定」から「トーチ部品」に変更します。

5. 方向を調整します。画面左下に表示されているモデル座標の向きにツール座標が一致するようにトーチの方向を変更して登録します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

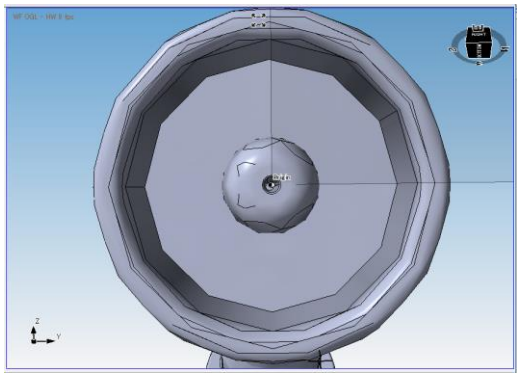


[補足] ロボットが全軸０度の姿勢



地上　　天吊　　天吊逆エルボー

6. 位置を調整します。位置は「チップ先端のチップ穴中心がモデル原点(0,0,0)に重なるよう」に合わせます。



Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

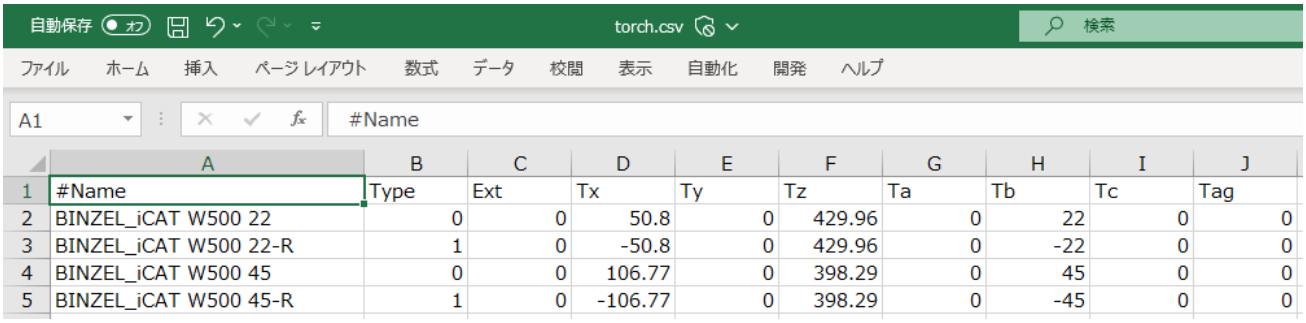
7. 保存ボタンをクリックして.TCH ファイルとして保存します。TCHMORE の実行ファイルと同じ階層にあるフォルダ「¥TorchLibrary」に保存します。天吊逆エルボーは名前の末尾に-R を付けて保存します。

名前	更新日時	種類	サイズ
BINZEL_iCAT W500 22.TCH	2024/01/12 11:40	TCH ファイル	1,523 KB
BINZEL_iCAT W500 22-R.TCH	2024/01/12 11:43	TCH ファイル	1,527 KB
BINZEL_iCAT W500 45.TCH	2024/01/12 11:46	TCH ファイル	1,465 KB
BINZEL_iCAT W500 45-R.TCH	2024/01/12 11:53	TCH ファイル	1,451 KB
BINZEL_iCAT W600 22.TCH	2024/01/12 11:55	TCH ファイル	1,804 KB

8. TCHMORE の実行ファイルと同じ階層にある「torch.csv」ファイルを開きます。

9. 各パラメータを登録して保存します。パラメータの説明は以下の通りです。

パラメータ説明



自動保存 オフ　torch.csv　検索

ファイル　ホーム　挿入　ページ レイアウト　数式　データ　校閲　表示　自動化　開発　ヘルプ

A1　#Name

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	#Name	Type	Ext	Tx	Ty	Tz	Ta	Tb	Tc	Tag
2	BINZEL_iCAT W500 22	0	0	50.8	0	429.96	0	22	0	0
3	BINZEL_iCAT W500 22-R	1	0	-50.8	0	429.96	0	-22	0	0
4	BINZEL_iCAT W500 45	0	0	106.77	0	398.29	0	45	0	0
5	BINZEL_iCAT W500 45-R	1	0	-106.77	0	398.29	0	-45	0	0

#Name

.TCH ファイル名（拡張子除く）

Type

0:溶接トーチ(地上、天吊)

1:溶接トーチ(天吊逆エルボー)

Ext

0 (固定値)

Tx

ツールパラメータの Tx

Ty

ツールパラメータの Ty

Tz

ツールパラメータの Tz

Ta

ツールパラメータの Ta

Tb

ツールパラメータの Tb

Tc

ツールパラメータの Tc

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

Tag

予備

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

【管理者】ポジショナ軸の入れ替え

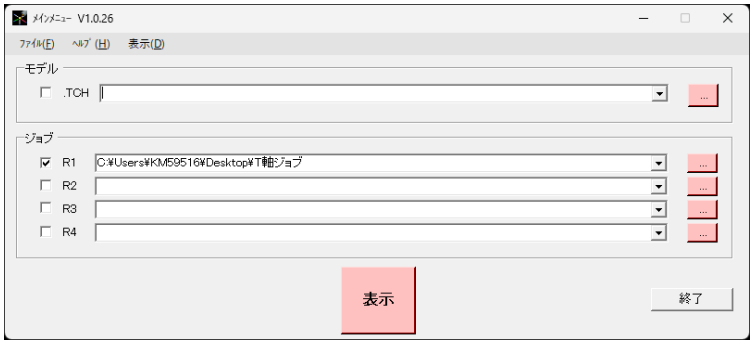
概要

T 軸が上下ポジショナ軸のジョブを W 軸が上下ポジショナ軸のジョブに変換します。

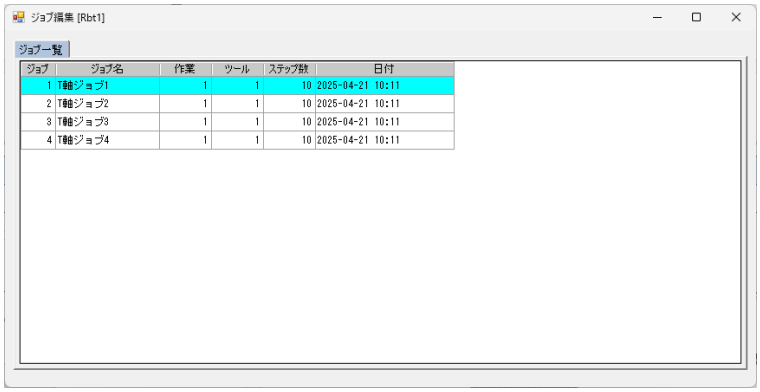
手順

1. 【重要】操作ミスなどで失敗した時のため、念の為、全データやジョブのバックアップを別にとっておきます。

2. ジョブフォルダに対象のジョブを指定して、「表示」をクリックします。



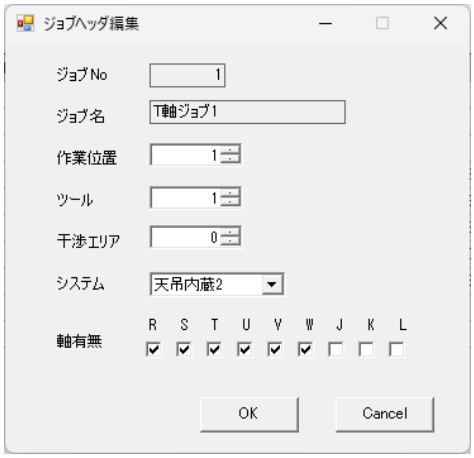
3. ジョブ一覧が開きます。対象ジョブをダブルクリックで開きます。

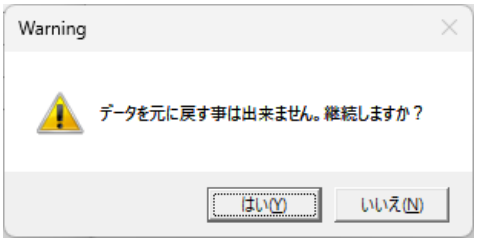


4. ジョブにはそもそも W 軸が含まれないため、W 軸をジョブに追加します。右クリックメニュー「ヘッダ編集」をクリックします。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

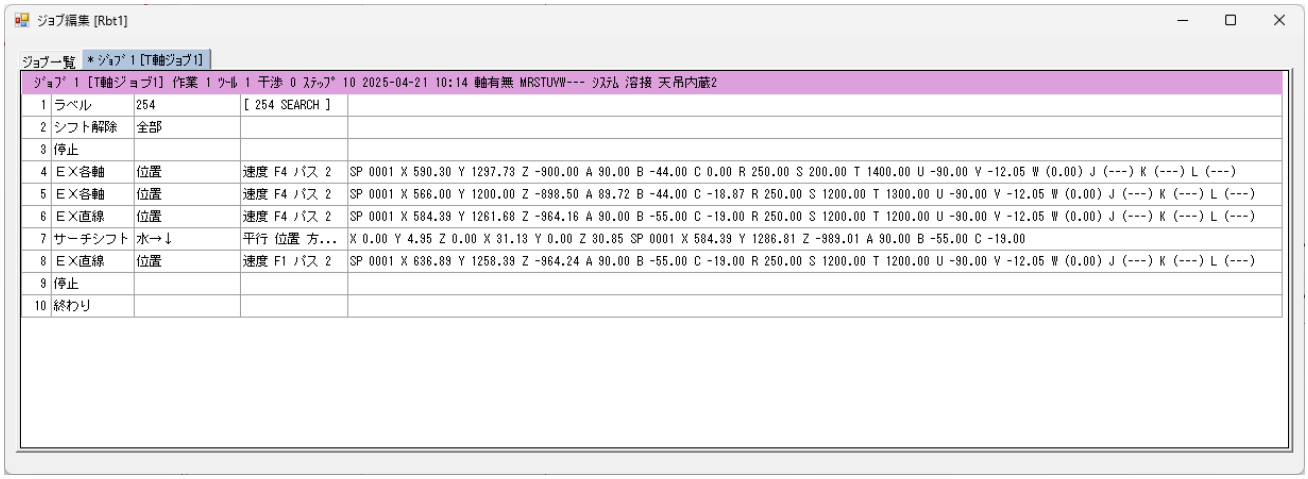
5. ヘッダ編集フォームが開くので、画面下部の「軸有無」で W 軸にチェックを入れて OK をクリックします。警告メッセージに対しては「はい」を選択します。



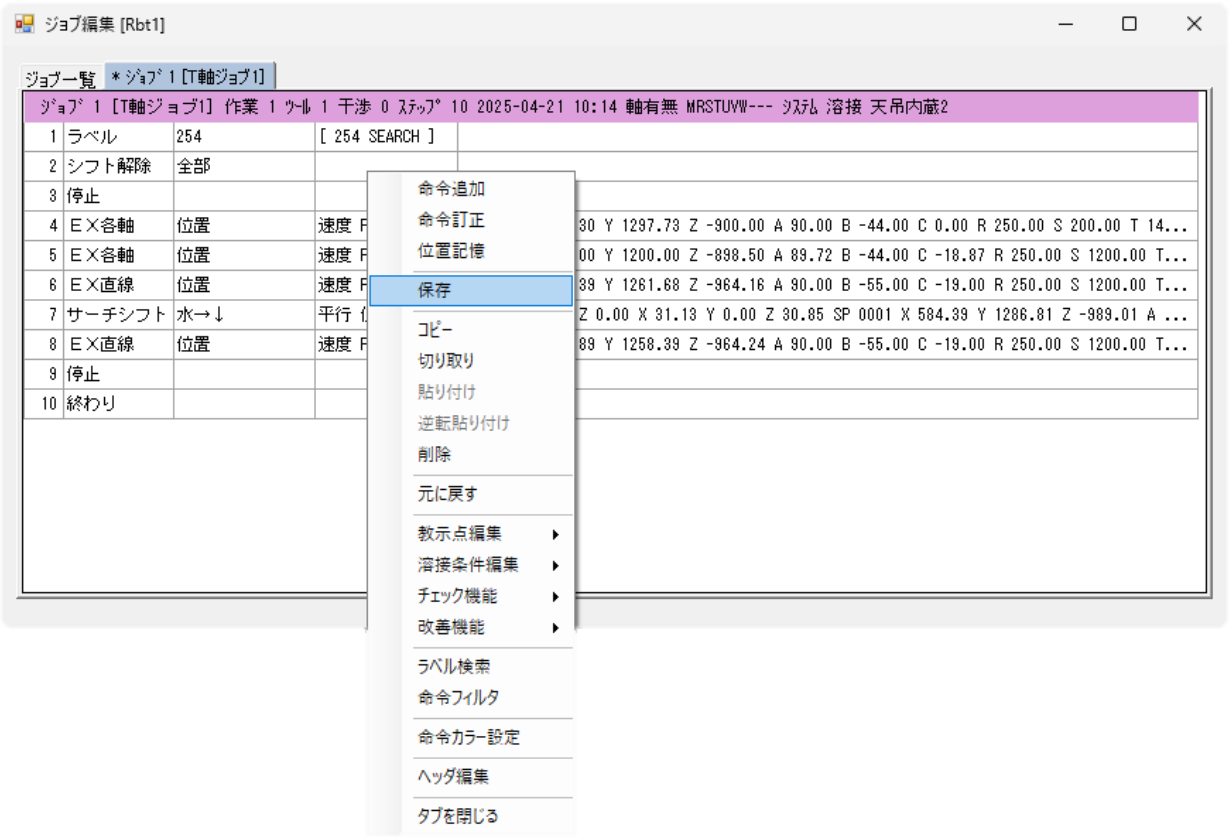


6. ジョブに W 軸が追加されました。デフォルト値はカッコ付き（0.00）値として追加されます。この後、(0.00)のカッコを外すため、ジョブエディタを使用します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

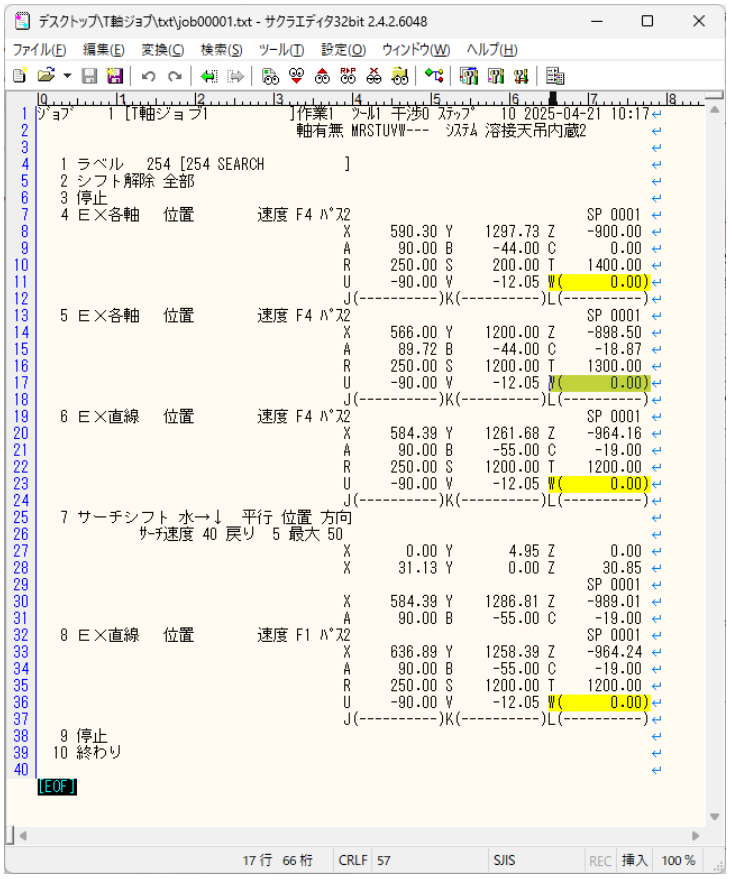


7. 一旦、この状態で「保存」します。右クリックメニューから「保存」をクリックします。保存が完了するとタブにある編集中マーク（*マーク）が消えます。消えたことが確認できたら一旦、ソフトを終了します。（必ず終了して下さい）



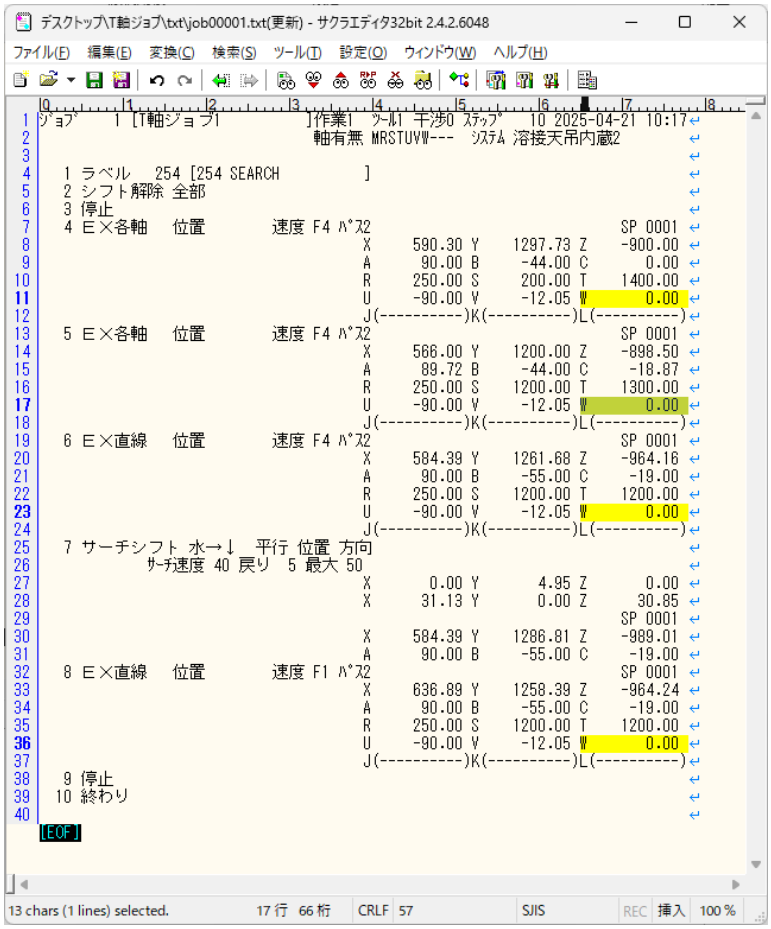
8. ジョブエディタを使ってテキストファイルを作成します。ジョブエディタを開いて、対象ジョブをバイナリ→テキスト変換をします。テキストファイルが作成できたら、テキストエディタで開きます。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



9. W のカッコ付き(0.00)をすべてカッコなしの 0.00 に置換します。置換文字列に W を含めて、他の軸が選択されないように注意します。また、0.00)のカッコを半角スペースにして文字数がずれないように注意します。

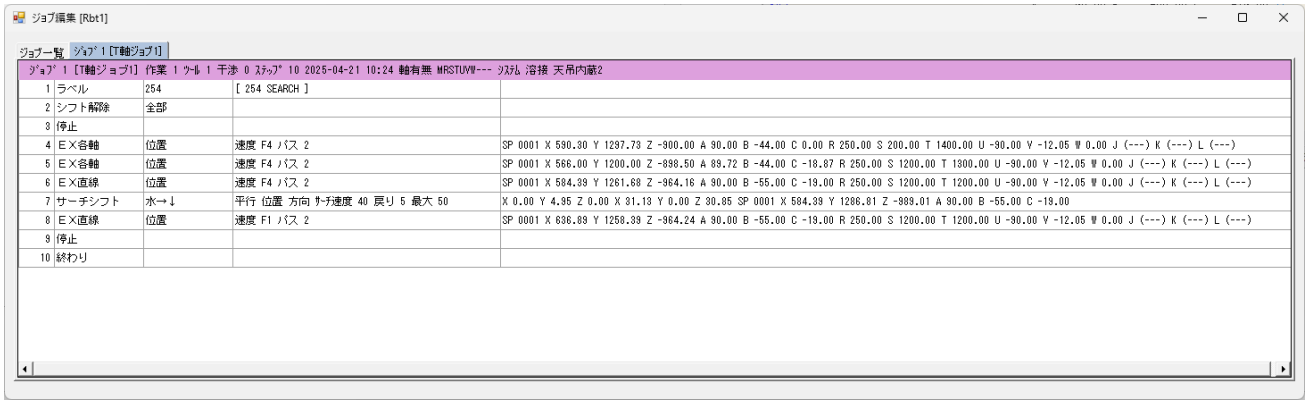
Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



10. W 軸のカッコがすべて外れていることが確認できたら、テキストファイルを保存します。その後、ジョブエディタでテキスト→バイナリ変換をします。

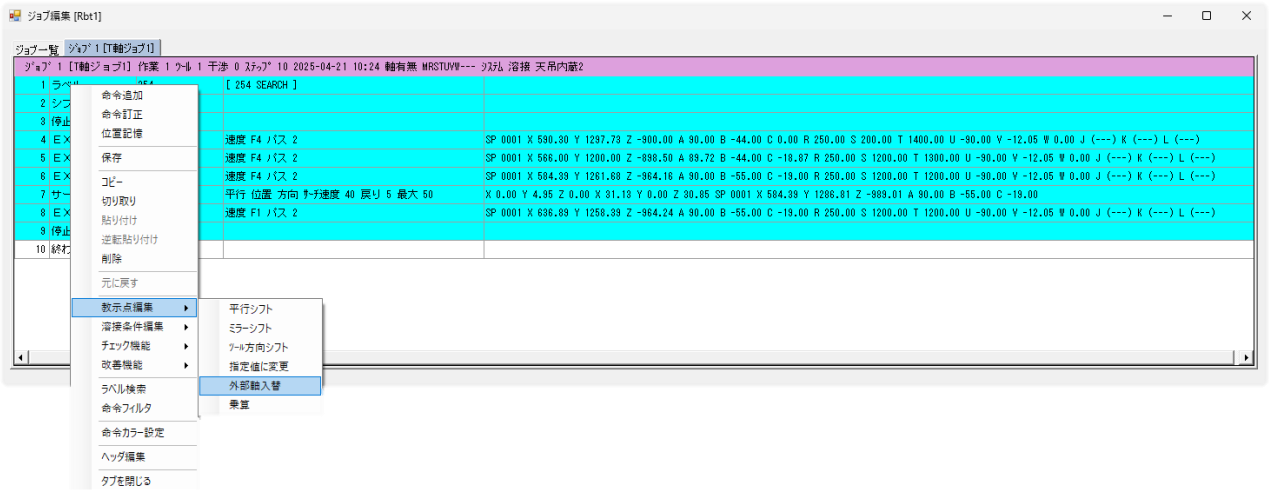
11. ジョブエディタを終了します。

12. 再度、TCHMORE2 で対象のジョブを開きます。W のカッコが外れて、0.00 と表示されていることを確認します。



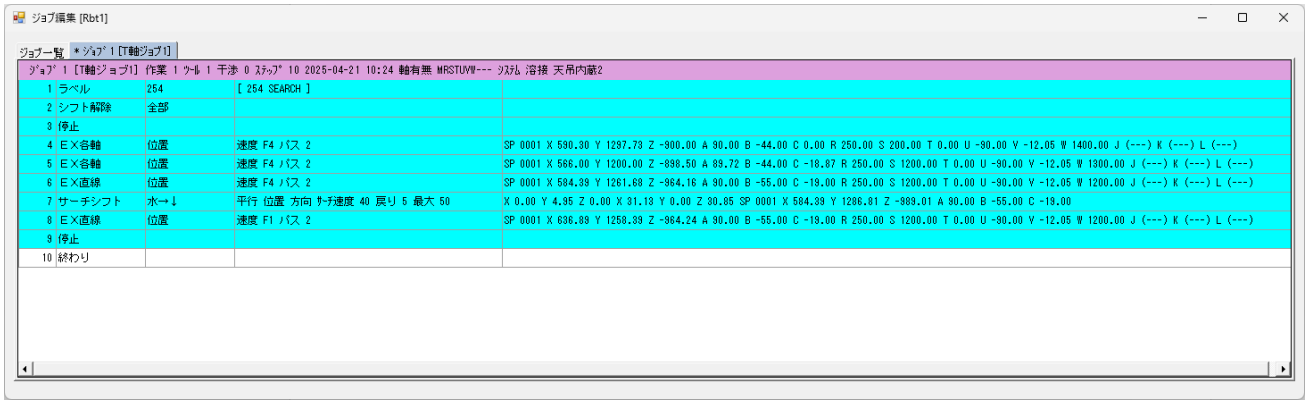
13. 「Ctrl+a」でステップを全選択した後、右クリックメニューで「教示点編集」→「外部軸入替」を選択します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



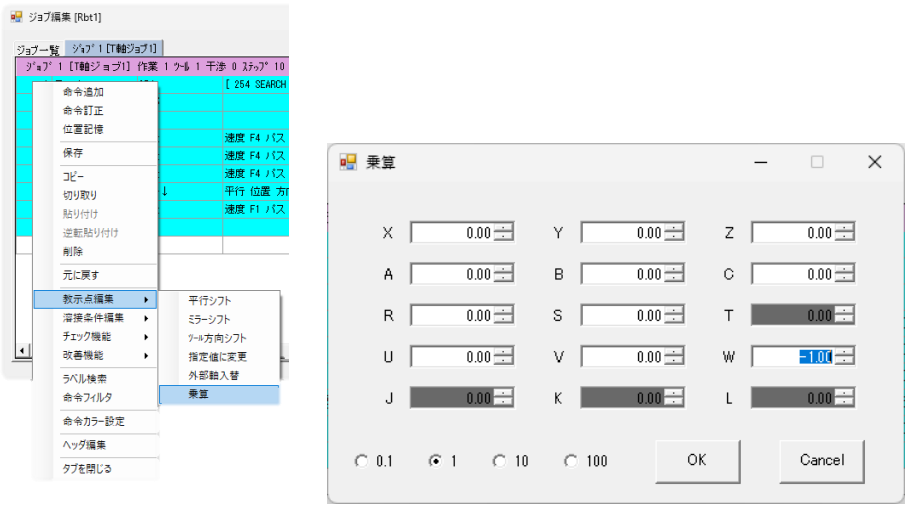
14. 外部軸入替のフォームが開きます。T と W を指定して OK をクリックします。

15. T 軸の値がすべて 0.00 になり、W 軸の値がすべて T 軸の値に書き換わったことを確認します。

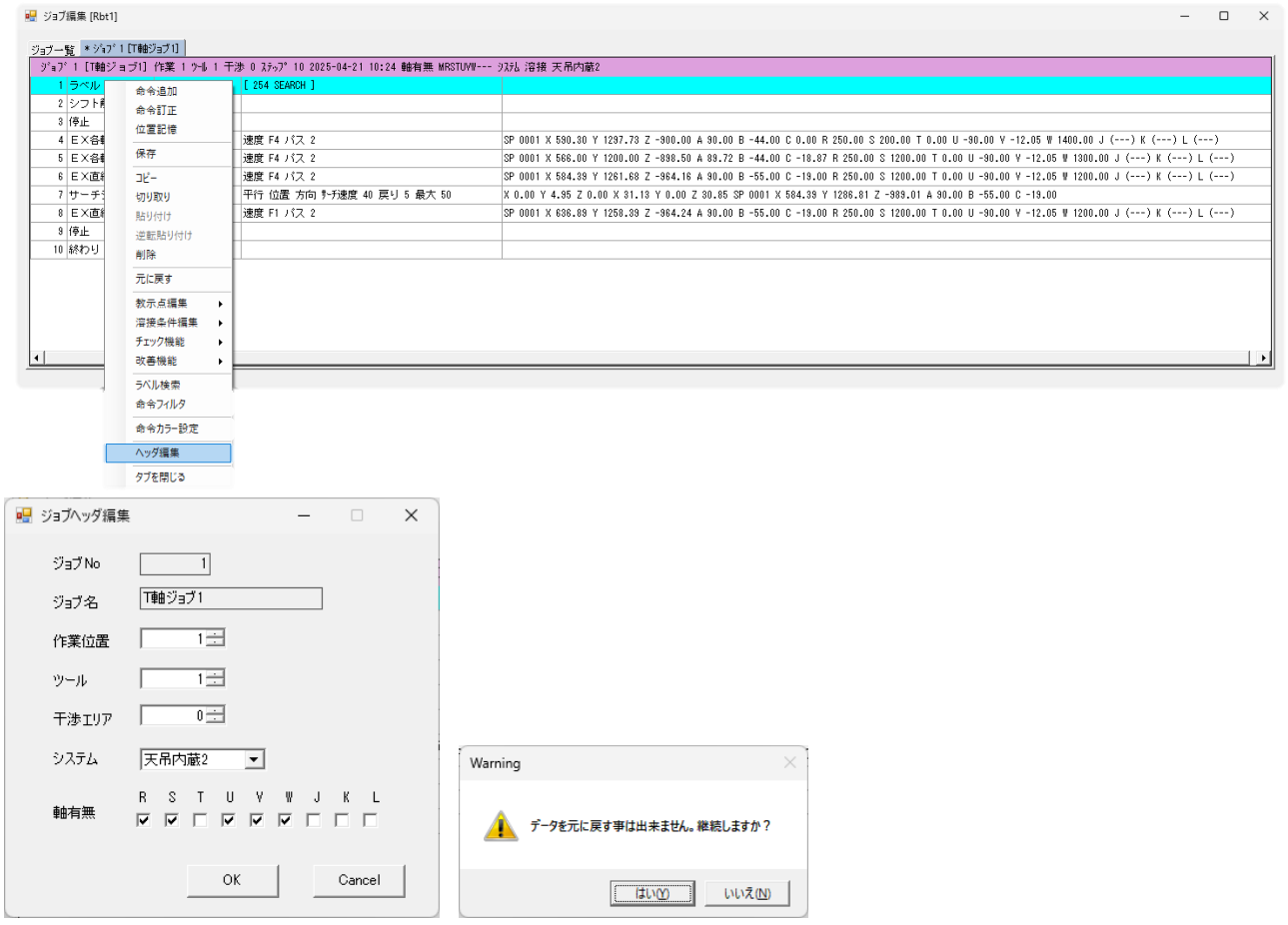


（16） もし、W 軸の符号を反転させる必要がある場合は、右クリックメニュー「教示点編集」→「乗算」をクリックして、乗算フォームを開きます。フォームの W 軸に- 1 を設定すると、-1 が掛けられて符号が反転します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

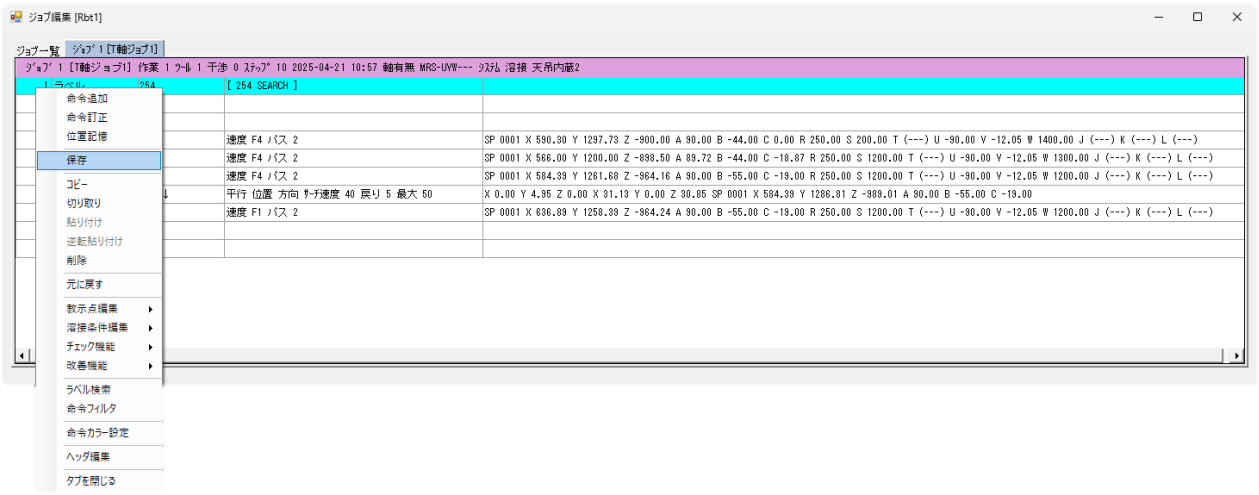


17. 「ヘッダ編集」で T 軸を無効にします。右クリックメニューの「ヘッダ編集」を使用して、T 軸を除外します。ヘッダ編集画面下部の「軸有無」で T 軸のチェックを外して OK をクリックします。メッセージに対しては「はい」を選択します。



18. 右クリックメニュー「保存」をクリックして、ジョブを保存します。保存ができたらソフトを終了します。

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.



19. 念の為、ジョブエディタでバイナリ→テキスト変換してみて、エラーが出ないか確認します。

以上

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

トレーニングコース

概要

■ トレーニングコースの使い方

- TCHMORE2 のマニュアルをベースとしたトレーニングコースになります。
- 以下の一覧表の項目を上から順に実施していきます。
- 一覧表の項目にはマニュアルへのリンクがありますので、都度、リンク先のページに移動して、説明を読み、実際にご自身で TCHMORE2 を操作していただくことで、使い方をご理解いただけます。
- リンク先から戻る際には、**「Alt」+「←」**で元のページに戻ることができます。
  「リンク先に移動」→「説明を読む」→「実践する」→「一覧表に戻ってくる」の繰り返しで教育を実施いたします。
- 教育に使用するモデルは「SampleModel.TCH」になります。

No	大項目	細目	チェック
1	ティーチング編	ティーチング画面を起動する	
2		ティーチング画面の操作 ・マウスによる操作 ・キュービックによる操作 ・レイヤの切り替え ・モデルの透明化 ・モデルの遠近感の切り替え	
3		座標系や原点を理解する	
4		重要なパラメータを確認する ・ロボットのツールパラメータを確認する。 ・ロボットのソフトリミットを設定する	
5		ロボットを基本姿勢にする	
6		ワイヤ長さを変更する	
7		エキスパート画面によるロボット操作 ・ロボット軸の理解 ・XYZABC の理解 ・ポジショナ姿勢の作成 ・トーチ姿勢の作成	
8		ホイールクリックメニューによるロボット操作 ・ロボットをクリック箇所に移動させる ・角に移動させる ・面に対して指定量だけ移動させる	
9		マウスドラッグ(オブジェクトマニプレータ)によるロボット操作	
10		溶接姿勢を自動作成する（ツールパス機能） ・ファイル形式の違いを理解する ・ツールパス機能の使用手順	
11	モデル編集編　初級	モデル編集画面を起動する	
12		モデル編集画面の概要 ・表示レイヤを切り替える ・遠近感の変更	
13		パーツの種類を理解する	
14		ツリー構造を理解する	
15		履歴を使用する	
16		編集メニューを開く	

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

17	モデル編集編　中級	形状パーツの編集 ・形状パーツの色を変更する ・形状パーツのレイヤを変更する	
18		ブロックパーツの編集 ・動作軸パラメータの設定 ・溶接トーチのツールパラメータの設定	
19		CAD ファイルの読込	
20		パーツのグループ化	
21		パーツ位置のレイアウト ・パーツの平行移動 ・パーツの回転 ・パーツを基準点に重ねる	
22	モデル編集編　上級	ロボットの新規作成	
23		溶接トーチの新規作成	
24		軸の新規作成	
25		ボックスやシリンダの新規作成 ・ボックスやシリンダの編集	
26	モデル変換編	旧モデルを変換する	
27	プログラミング編	ジョブ編集画面を開く	
28		命令を訂正する	
29		位置を修正する	
30		編集をキャンセルする	
31		命令をまとめて編集する	
32		ジョブを保存する	
33		ジョブの新規作成	
34		命令を追加する	
35		トレーニング(サンプルジョブを作成する)	

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.

改訂履歴

日付	内容	作成者
2025/03/31	1.9 特殊モデルの設定　追記	
2025/04/21	【管理者】ポジショナ軸の入れ替え　追記	
2025/04/21	トーチライブラリにない溶接トーチを追加する	
2025/05/12	3.2 ロボットの動きを見る　追記	

Copyright © Komatsu Ltd. All Rights Reserved.