



ユーザーマニュアル

Ver.1.0

目次

Ver.対応表.....	3
1. はじめに.....	4
1.1. 本書の目的.....	4
1.2. 対応協働ロボット.....	4
1.3. JAKAバージョンの対応について.....	4
1.4. 用語の定義.....	4
2. 事前準備.....	6
3. クイックスタート.....	7
3.1. 生産ライン再現.....	7
3.2. オフラインティーチング.....	16
3.3. リアルタイムモニタリング.....	20
4. 操作.....	22
4.1. 共通機能操作.....	22
4.2. オフラインティーチング画面操作.....	44
4.3. リアルタイムモニタリング画面操作.....	50
4.4. 終了操作.....	52
5. 表示.....	53
5.1. アームステータス.....	54
5.2. ログサブウィンドウ.....	55
6. エラー一覧.....	56
7. Appendix.....	60
7.1. オブジェクト編集メニュー.....	60
7.2. アームモデル編集メニュー.....	60

Ver.対応表

ユーザーマニュアル Ver.	SF Twin Cobot 1.1 SS Ver.
1.0	1.0

1. はじめに

1.1. 本書の目的

本書では、SF Twin Cobot 1.1 SS(以降、SF Twin Cobot と記載)の各機能の概要と使用方法を説明します。
SF Twin Cobot のダウンロードやライセンス認証がまだ完了していない場合は先に[事前準備](#)を参照してください。
初めて SF Twin Cobot を使用する方は、各機能の基本的な使用手順を記載した[クイックスタート](#)を参照してください。

1.2. 対応協働ロボット

本製品で対応する協働ロボットは下記の通りです。

メーカー	協働ロボット機種
JAKA Robotics	JAKA Zu 3, JAKA Zu 5, JAKA Zu 7, JAKA Zu 12, JAKA Zu 18

1.3. JAKA バージョンの対応について

1.3.1. オフラインティーチング

オフラインティーチングに使用するエミュレータは、JAKA コントローラバージョン 1.7.1_40_rc_X64_cab2_1 です。

JAKA Zu アプリは v1.7.1.43 x64 をご利用ください。

※SF Twin Cobot の動作環境で JAKA Zu アプリがエクスポートしたプログラムは、コントローラバージョン 1.7.1_40_rc_X64_cab2_1 に対応したプログラムになっております。下位コントローラバージョンの実機にインポートする際は、プログラムが対応していない場合があるためご注意ください。

1.3.2. リアルタイムモニタリング

ロボットアーム実機との接続は、以下の JAKA コントローラバージョンにて動作確認済みです。

1.5.13_32_X64_cab2_1、1.7.1_18_X86_cab2_1

1.4. 用語の定義

用語	定義
USB ドングル	SF Twin Cobot を動作させるために必要となる装置。 

用語	定義
ライセンスファイル	SF Twin Cobot を動作させるために必要なファイル。

2. 事前準備

[インストールマニュアル](#)に従い、以下を事前に行う必要があります。

1. 「SF Twin Cobot」のダウンロードとライセンス認証
⇒詳細な手順はインストールマニュアルの「1. SF Twin Cobot 1.1 SS の起動」を参照してください。
2. エミュレータの設定
⇒詳細な手順はインストールマニュアルの「2. ティーチングツールの設定」を参照してください。

3. クイックスタート

本章では、SF Twin Cobot の基本的な操作を説明します。

- 3.1. 生産ライン再現
- 3.2. オフラインティーチング
- 3.3. リアルタイムモニタリング

各種サブウィンドウやボタンなど、個別の詳細な説明は「4 操作」以降をご参照ください。

3.1. 生産ライン再現

SF Twin Cobot 上に生産ラインのレイアウトを再現する手順を説明します。

3.1.1. SF Twin Cobot の起動

SFTwinCobot_1_1_SS.exe を起動します。START をクリックし、レイアウト選択画面で新規作成をクリックします。

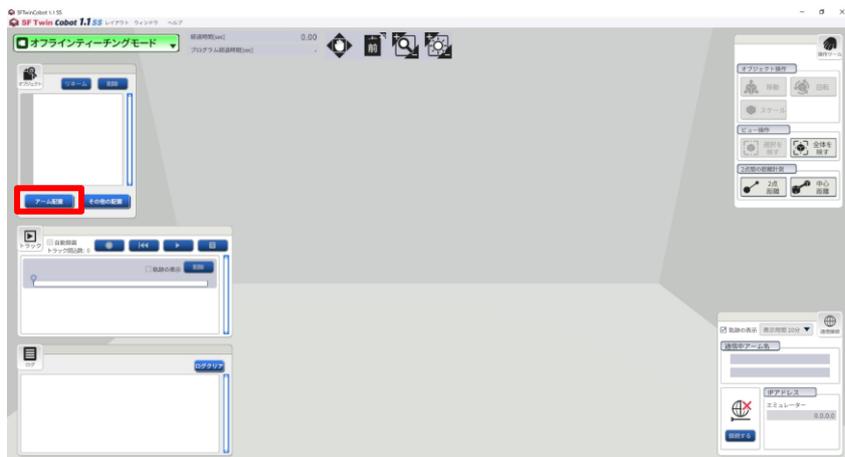


3.1.2. オブジェクトの配置

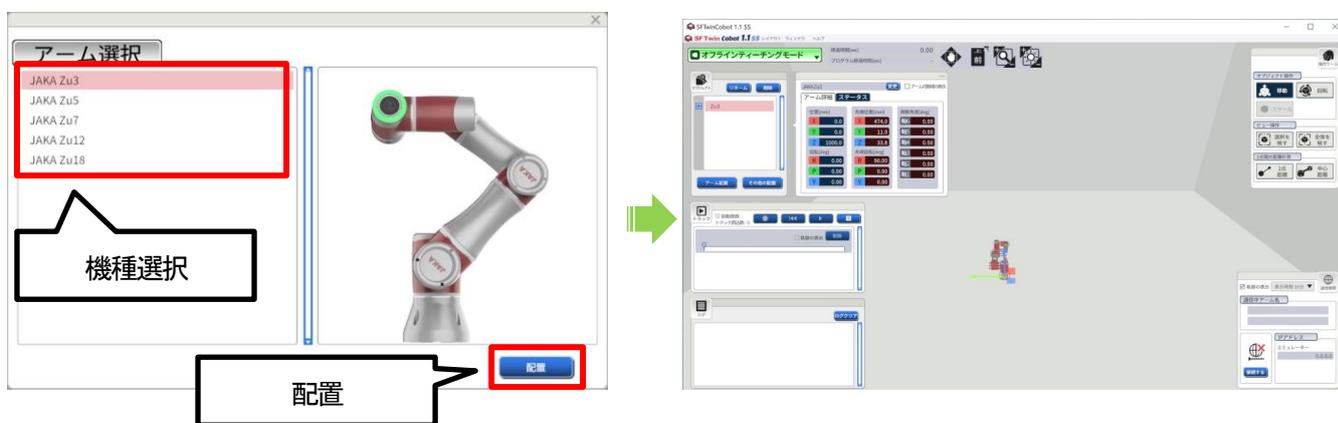
アームモデル、CAD モデル、基本図形モデルの配置方法を説明します。

配置後に各オブジェクトを操作する方法は 3.1.4 オブジェクトの操作で説明します。

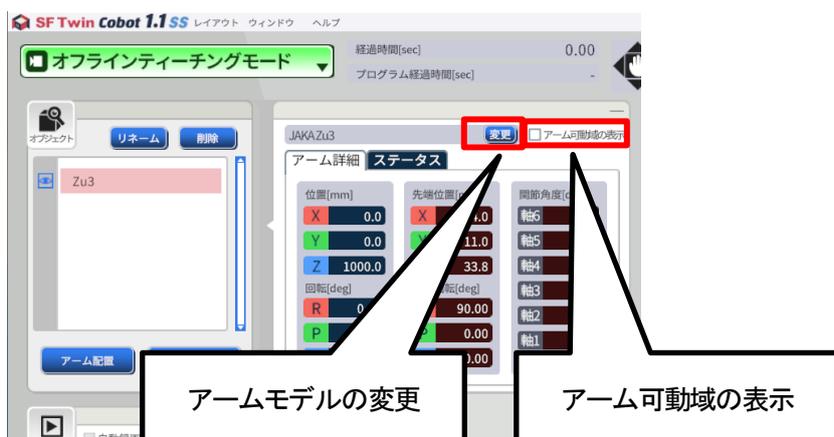
- 1 アームモデルの配置
 - 1.1 アーム配置ボタンをクリックします。



1.2 機種を選択し、配置をクリックします。

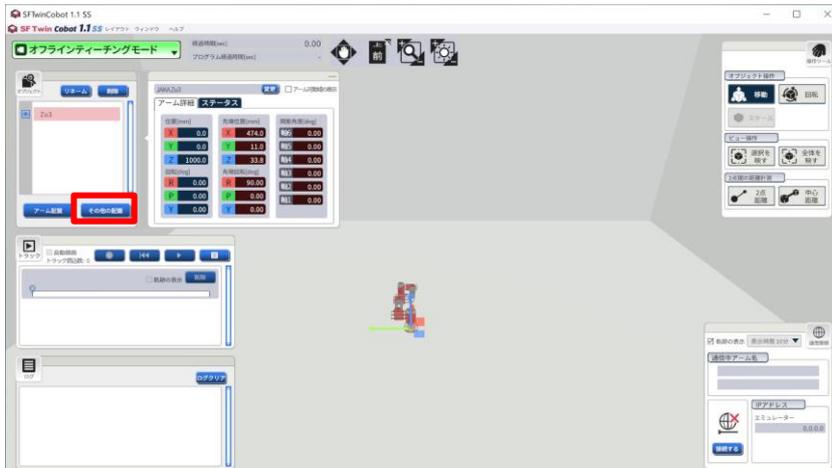


1.3 アームモデルの変更、アーム可動域の表示はオブジェクトサブウィンドウから操作できます。
詳細は 4.1.7.2 アーム変更を参照してください。

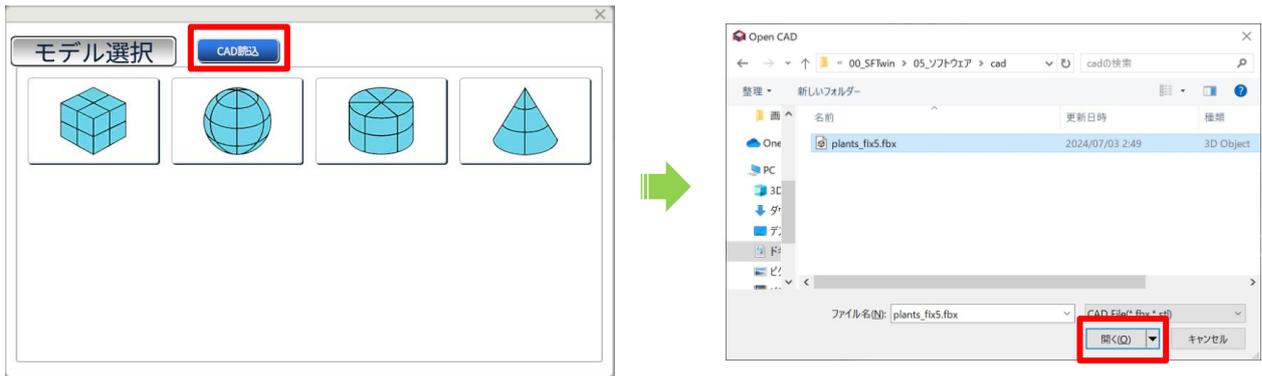


2 CADモデルの配置

2.1 その他の配置をクリックします。



- 2.2 CAD 読み込みボタンをクリックしてファイル選択ダイアログを開きます。
読み込む CAD ファイルを選択後に開くボタンをクリックして、CAD モデルを配置します。
SF Twin Cobot の CAD モデル読み込みでは、.fbx と.stl の 2 種類のフォーマットに対応しています。

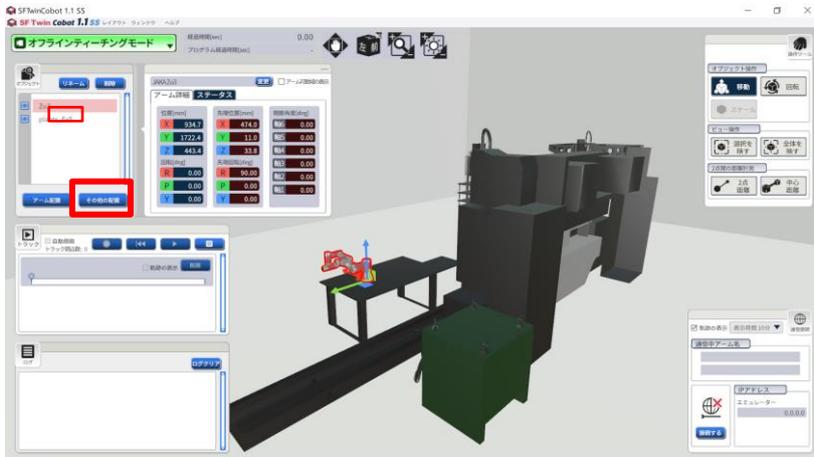


- 2.3 オブジェクトの初期位置は 3D 空間の中心です。3D 視点で確認しづらい場合は、カメラ操作エリア(左下画像青枠)で 2D 視点等の任意の視点に切り替えるか(3.1.3 視点操作で説明します)、操作ソールのオブジェクトフォーカス機能(3.1.6 その他便利機能で説明します)をご活用ください。

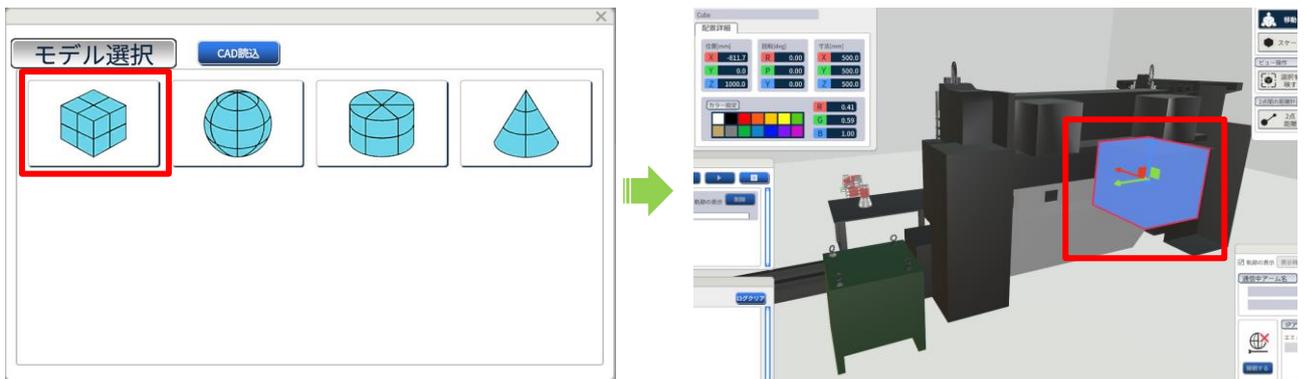


3 基本図形モデルの配置

3.1 その他の配置ボタンをクリックします。



3.2 配置したい図形のボタン(下の画像では直方体)をクリックして配置します。基本図形モデルの初期位置は3D空間の原点です。



3.1.3. 視点操作

視点を操作するには、画面上部にあるアイコンを使用します。上下左右移動、2D3D 切替及び 2D 視点での視点回転、ズームイン・アウトが可能です。また、視点操作はキーボードでも可能です。詳細は 4.1.6 カメラ操作を参照してください。

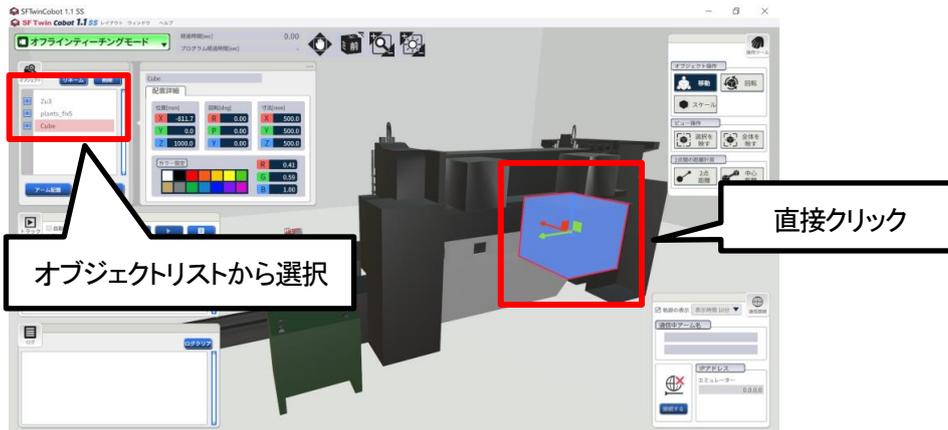


3.1.4. オブジェクトの操作

配置したオブジェクトは以下の操作が可能です。

- 移動
- 回転
- サイズ変更(※アームモデルは不可)

オブジェクトを操作するには、まず操作したいオブジェクトを選択する必要があります。配置したオブジェクトを直接クリックするか、オブジェクトリストで操作したいオブジェクトを選択してください。

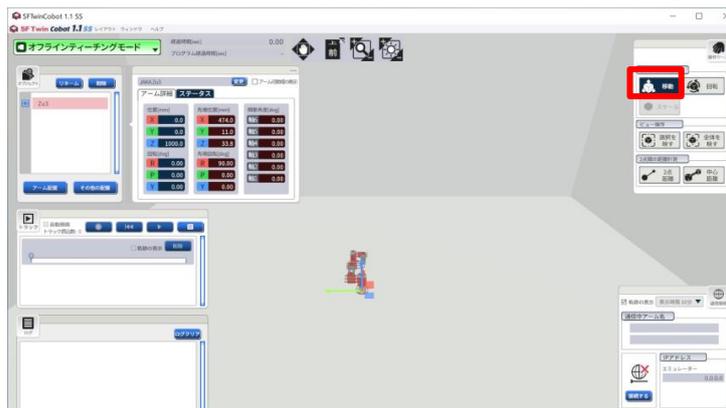


また、各操作とも、マウスを使って操作する方法と、キーボードによる値入力で操作する方法があります。ここでは先にマウスを使って操作する方法を説明します。その後、キーボードを使って操作する方法を説明します。

1 オブジェクトの移動

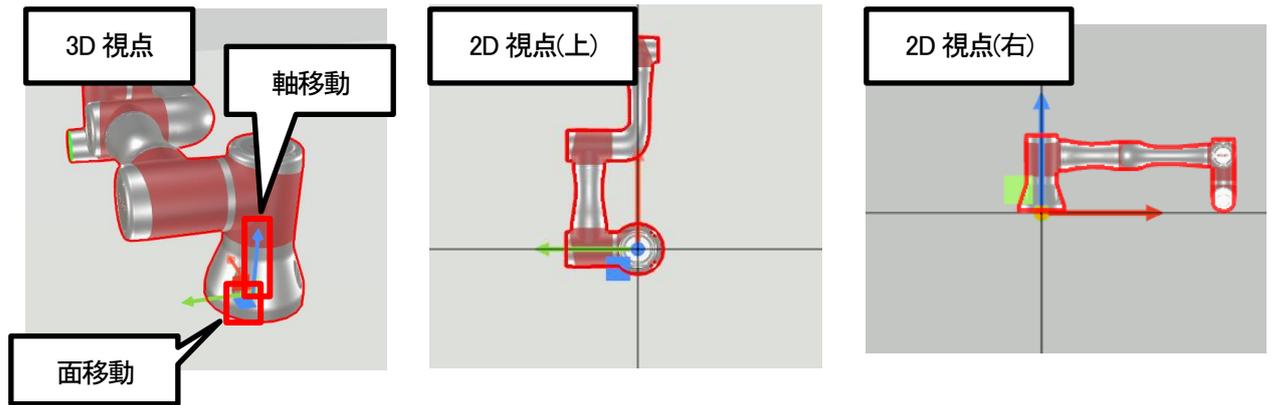
1.1 操作ツールサブウィンドウで移動ボタンを押下してください。

※オブジェクトの配置直後または選択直後は、移動ボタンが押下された状態になっています。



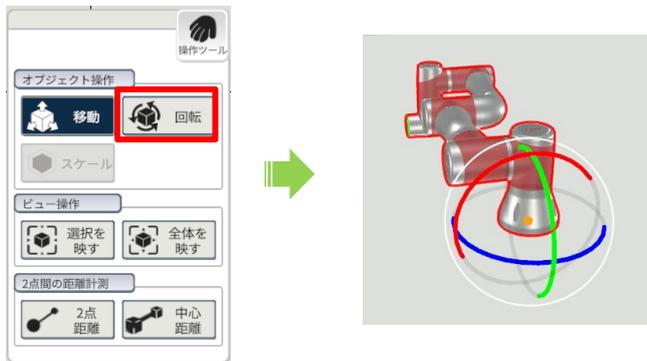
1.2 選択中のオブジェクト上に表示された各軸、各面をドラッグすることで移動が可能です。

3D 視点での操作が難しい場合は一度 2D 視点(上や側面からの視点)に切り替えると、目的位置までの移動がしやすくなります。



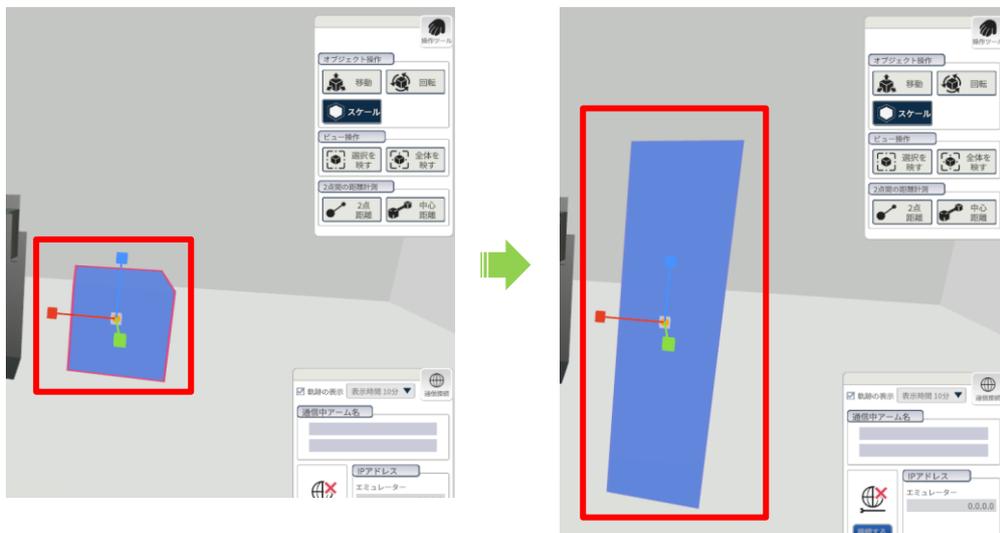
2 オブジェクトの回転

操作ツールサブウィンドウの回転ボタンを押下してください。選択中のオブジェクト上に表示された各線をドラッグすることで回転が可能です。



3 オブジェクトのサイズ変更

操作ツールサブウィンドウのスケールボタンを押下してください。選択中のオブジェクト上に表示された各軸をドラッグすることでサイズの変更が可能です。ただし、アームモデルはサイズ変更ができません。



4 キーボード操作

オブジェクト操作はキーボードによる値入力でも可能です。オブジェクトサブウィンドウの選択中のオブジェクトの横に表示されるオブジェクト詳細情報で、編集したい項目(下図青枠部から選択)をクリックし、任意の値を入力してください。

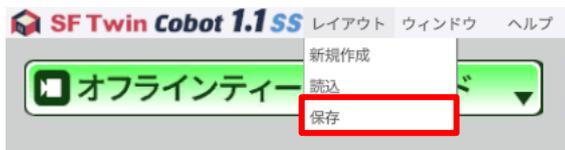
オブジェクトサブウィンドウの詳細は 4.1.7 オブジェクトサブウィンドウを参照してください。



3.1.5. レイアウト保存

オブジェクトを配置した状態を保存します。

レイアウトメニューの保存をクリックします。詳細は 4.1.3.3 レイアウト保存を参照してください。



3.1.6. その他便利機能

1 フォーカス

選択中のオブジェクトにフォーカスを合わせたいときは、操作ツールサブウィンドウのビュー操作より、選択を映すボタンをクリックします。サイズの小さな CAD モデルを配置して見失ってしまった場合等に便利です。

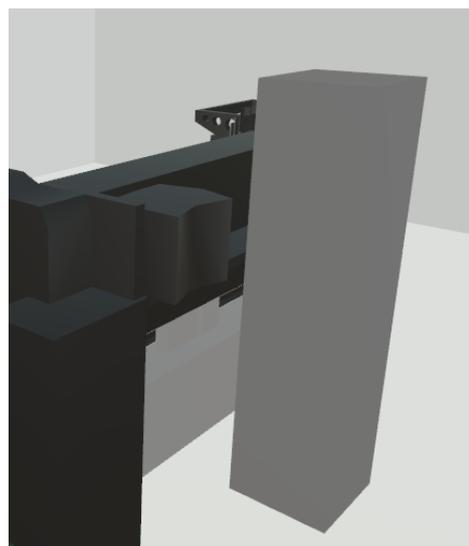
レイアウト全体を確認したいときは、操作ツールサブウィンドウのビュー操作より、全体を映すボタンをクリックします。

詳細は 4.1.8 操作ツールサブウィンドウを参照してください。



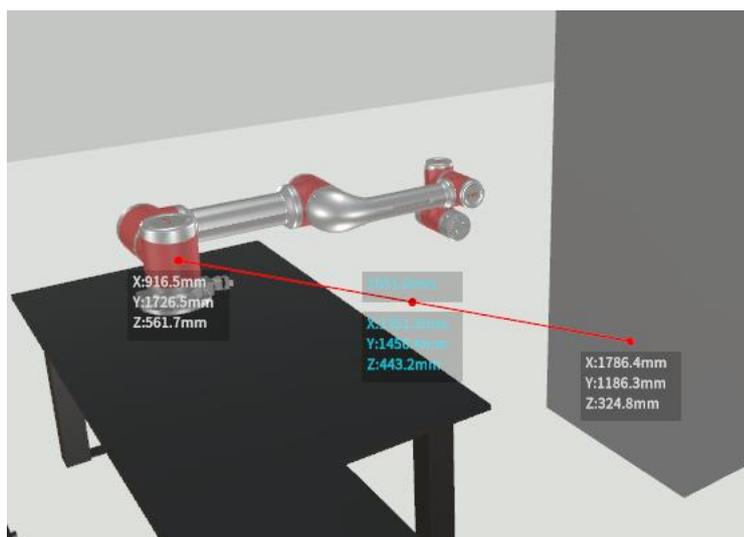
2 基本図形モデルのカラー変更

オブジェクトサブウィンドウのカラー設定より、基本図形モデルの色を変更することができます。任意の色をクリック、または RGB 値を入力してください。



3 相対距離計測機能

オブジェクト間の距離を計測する機能です。詳細は 4.1.9 相対距離計測を参照してください。



3.2. オフラインティーチング

SF Twin Cobot を使用してオフラインティーチングを行うまでの手順を説明します。

なお、オフラインティーチング機能を使用するには、先にアームモデルを配置しておく必要があります。

詳細は 3.1 生産ライン再現を参照してください。

3.2.1. モード選択

操作モードを「オフラインティーチングモード」に変更します。



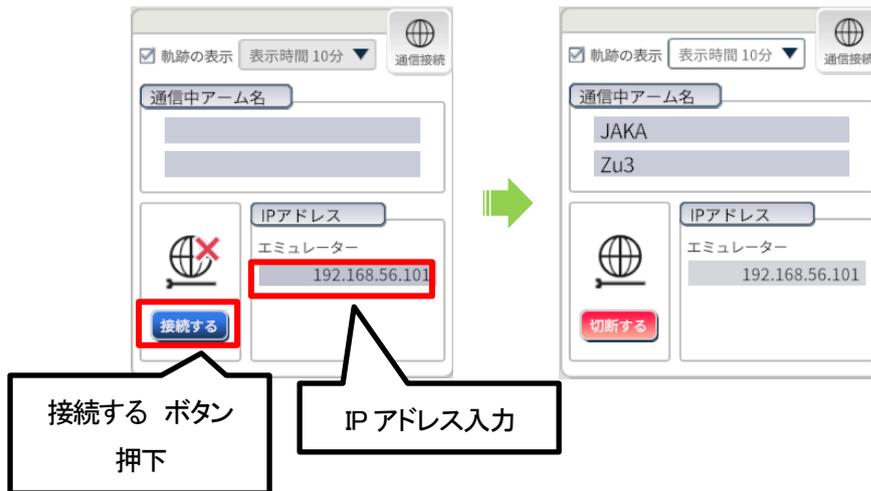
3.2.2. エミュレータに接続

- 1 エミュレータを起動します。

エミュレータの詳しい起動方法は、各ツールのマニュアルを参照してください。

※オフラインティーチングに必要なエミュレータのインストール方法は[インストールマニュアル](#)を参照ください。

- 2 オフラインティーチングを行いたいアームモデルを選択状態にします。
オブジェクトサブウィンドウ、またはレイアウト上で対象のアームモデルをクリックしてください。
- 3 IP アドレスを入力し、エミュレータと接続します。
IP アドレスの確認方法は 4.2.1 エミュレータ接続/切断を参照してください。

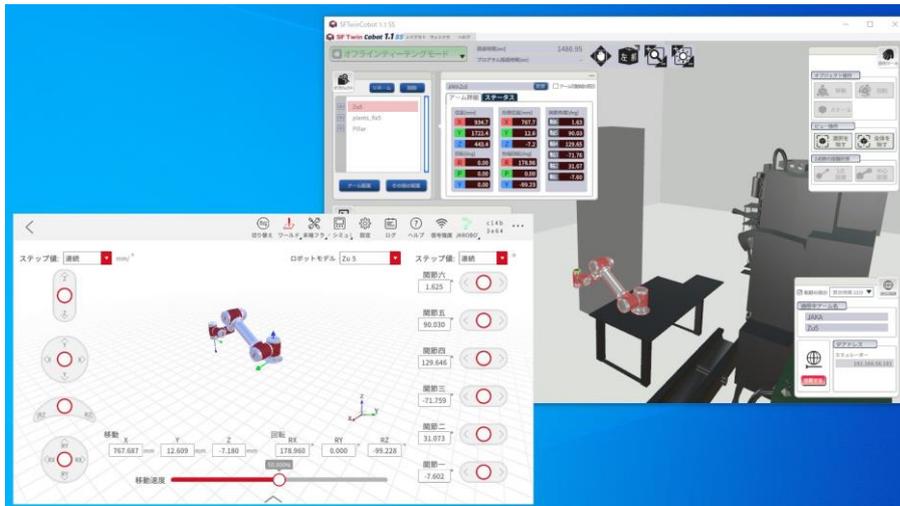


3.2.3. エミュレータ操作

※エミュレータ操作の詳細な方法は、JAKA Zu アプリのマニュアルを参照してください。

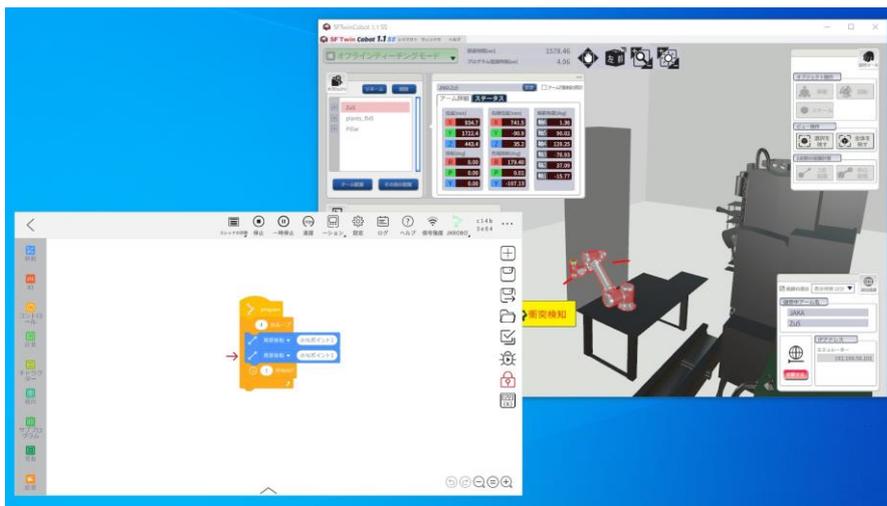
1 手動操作

JAKA Zu アプリでエミュレータを手動操作すると、エミュレータの動きが SF Twin Cobot に反映されます。オフラインティーチング中はエミュレータの各種情報を画面に表示します。詳細は、5 表示を参照してください。



2 プログラミング

JAKA Zu アプリでプログラムを作成し実行すると、エミュレータの動きが SF Twin Cobot に反映されます。オフラインティーチング中はエミュレータの各種情報を画面に表示します。詳細は、5 表示を参照してください。

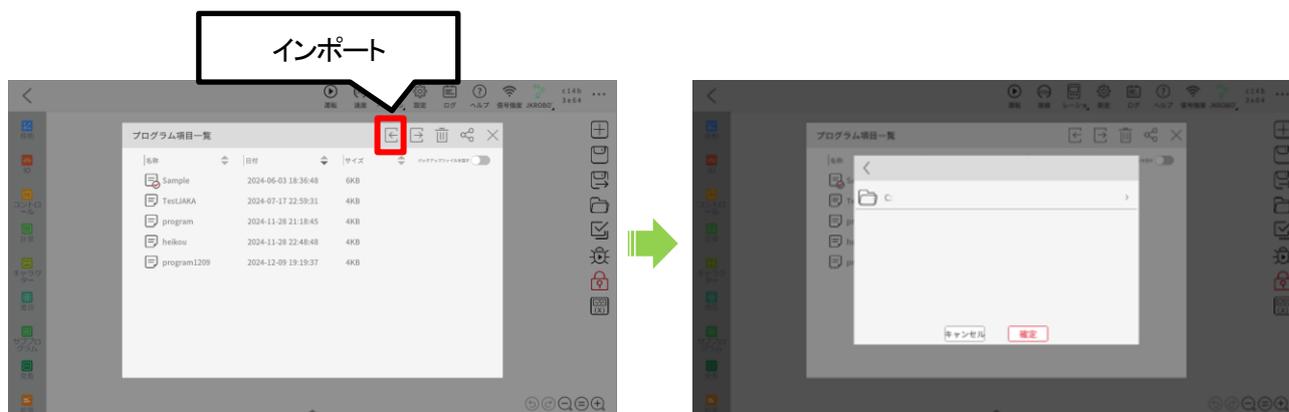


3 プログラムファイルのインポート/エクスポート

3.1. 【JAKA Zu アプリの操作】エミュレータからプログラムファイルをエクスポートします。



3.1. 【JAKA Zu アプリの操作】ロボットアーム実機にプログラムファイルをインポートします。



3.2.4. トラック録画/再生

エミュレータの動きを録画し、トラックファイルとして保存できます。保存したトラックファイルを SF Twin Cobot に読み込み、再生できます。詳細は 4.2.3 録画開始/停止、4.2.4 自動録画、4.2.5 トラック再生を参照してください。

3.3. リアルタイムモニタリング

SF Twin Cobot を使用してリアルタイムモニタリングを行うまでの手順を説明します。

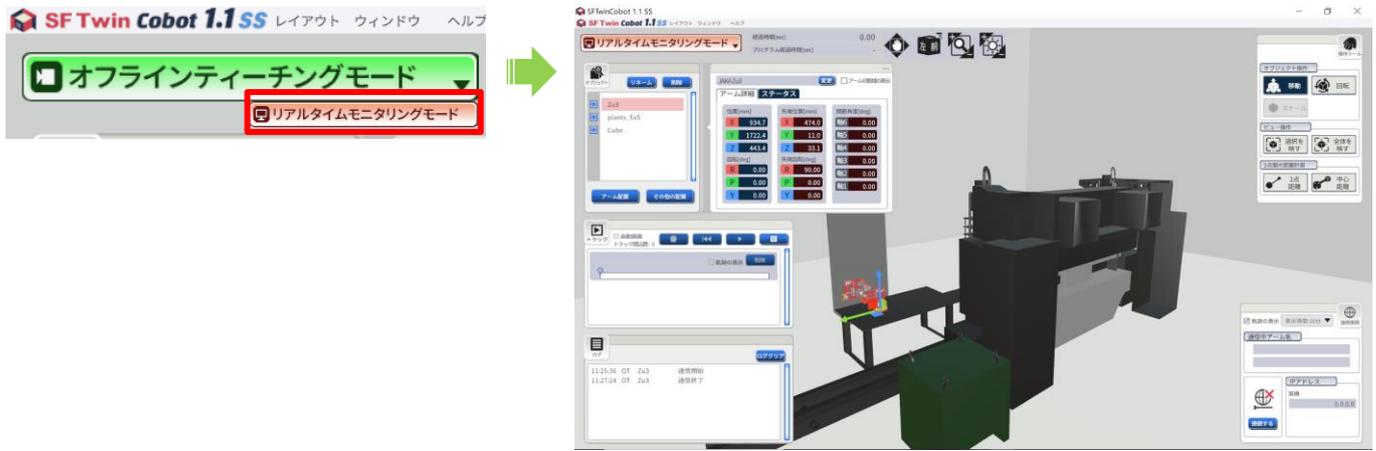
※ロボットアーム実機および操作ツールの詳細な使用方法は、メーカーのマニュアルを参照してください。

なお、リアルタイムモニタリング機能を使用するには、先にアームモデルを配置しておく必要があります。

詳細は 3.1 生産ライン再現を参照してください。

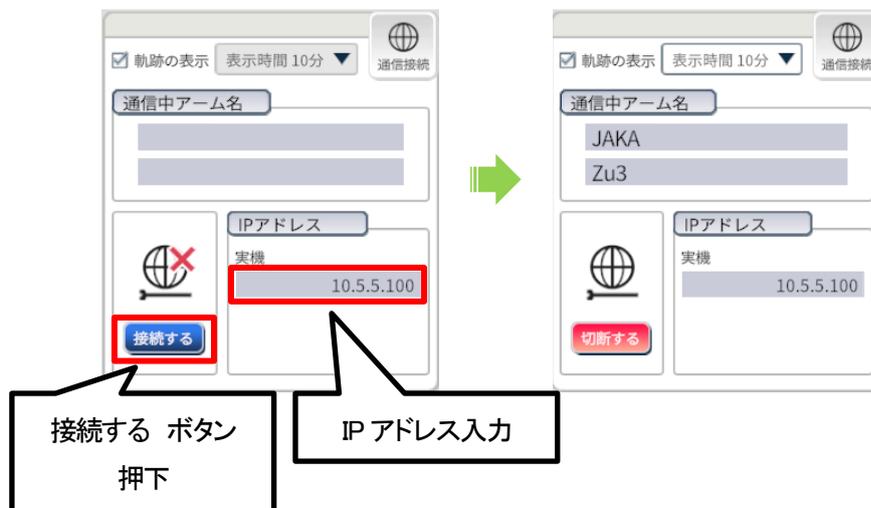
3.3.1. モード選択

操作モードを「リアルタイムモニタリングモード」に変更します。



3.3.2. ロボットアーム実機に接続

- 1 SF Twin Cobot を起動するデバイスとロボットアーム実機を、Wi-Fi または有線で接続します。
- 2 リアルタイムモニタリングを行いたいアームモデルを選択状態にします。
オブジェクトサブウィンドウ、またはレイアウト上で対象のアームモデルをクリックしてください。
- 3 ロボットアーム実機の IP アドレスを入力し、接続するボタンを押下します。
接続するロボットアーム実機の IP アドレスは別途ご確認ください。



- 4 接続が完了すると、SF Twin Cobot 上のアームモデルがロボットアーム実機と連動して動作します。
モニタリング中はロボットアーム実機の各種情報を、画面に表示します。詳細は 5 表示を参照してください。

3.3.3. トラック録画/再生

SF Twin Cobot でモニタリング中のロボットアーム実機の動きを録画し、トラックファイルとして保存できます。保存したトラックファイルを SF Twin Cobot に読み込み、再生できます。詳細は 4.3.3 録画開始/停止、4.3.4 自動録画、4.3.5 トラック再生を参照してください。

4. 操作

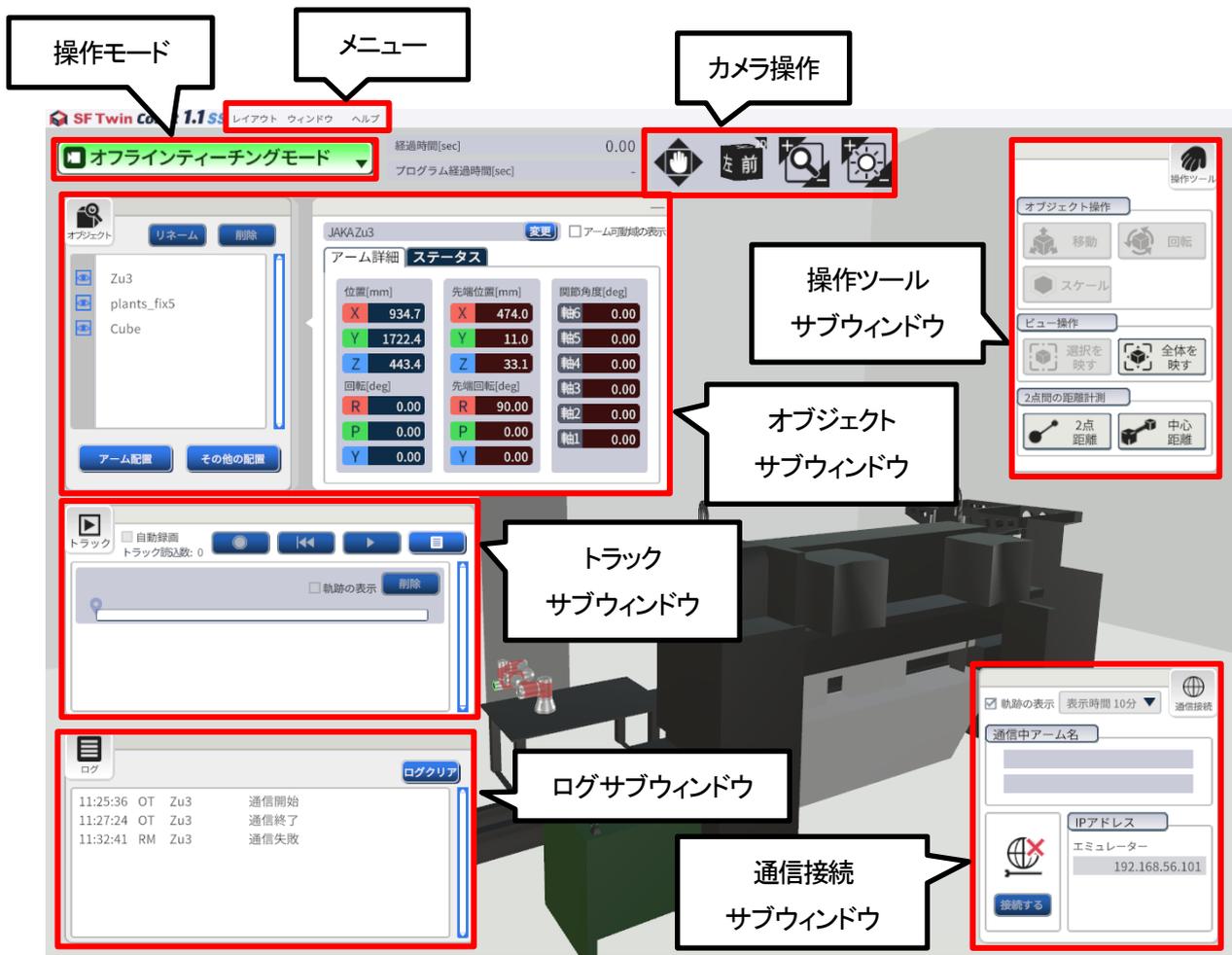
本章では、SF Twin Cobot の詳細な操作方法について説明します。

- 4.1 共通機能操作
- 4.2 オフラインティーチング画面操作
- 4.3 リアルタイムモニタリング画面操作
- 4.4 終了操作

4.1. 共通機能操作

各操作モード(オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモード)で共通となる以下の操作方法について説明します。

- 4.1.1 操作モード切替
- 4.1.2 サブウィンドウ表示/非表示切替
- 4.1.3 レイアウトメニュー
- 4.1.4 ウィンドウメニュー
- 4.1.5 ヘルプメニュー
- 4.1.6 カメラ操作
- 4.1.7 オブジェクトサブウィンドウ
- 4.1.8 操作ツールサブウィンドウ
- 4.1.9 相対距離計測操作



4.1.1. 操作モード切替

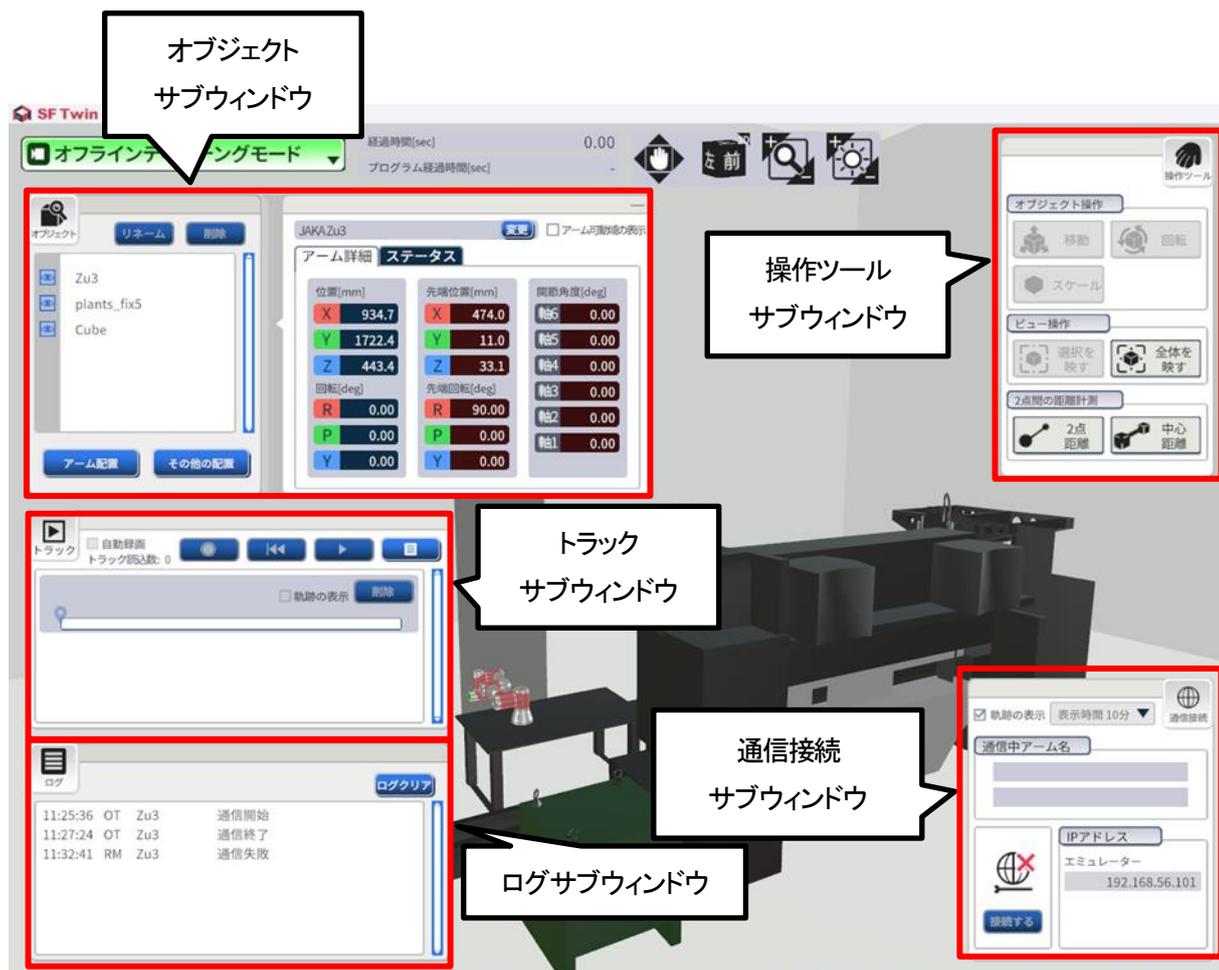
操作モード切替プルダウンでは、オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモードの 2 つからモード選択できます。

通信接続サブウィンドウの詳細は 4.2 オフラインティーチング画面操作または 4.3 リアルタイムモニタリング画面操作を参照してください。



4.1.2. サブウィンドウ表示/非表示切替

各サブウィンドウの表示/非表示切替について説明します。

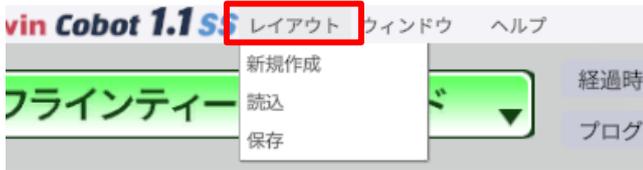


各サブウィンドウの名称部をクリックし、サブウィンドウ表示/非表示を切り替えます。



4.1.3. レイアウトメニュー

レイアウトメニューでは、レイアウトの新規作成、読込、および保存ができます。



4.1.3.1. レイアウト新規作成

新規作成をクリックすると、作成中のレイアウトがリセットされ、新規にレイアウトが作成されます。

※レイアウトファイルを新規作成すると、作成中のレイアウトがリセットされます。保存していないレイアウトの復元はできませんのでご注意ください。リセットしたくない場合は、確認ダイアログにて「いいえ」を選択して、レイアウト新規作成を中止してください。

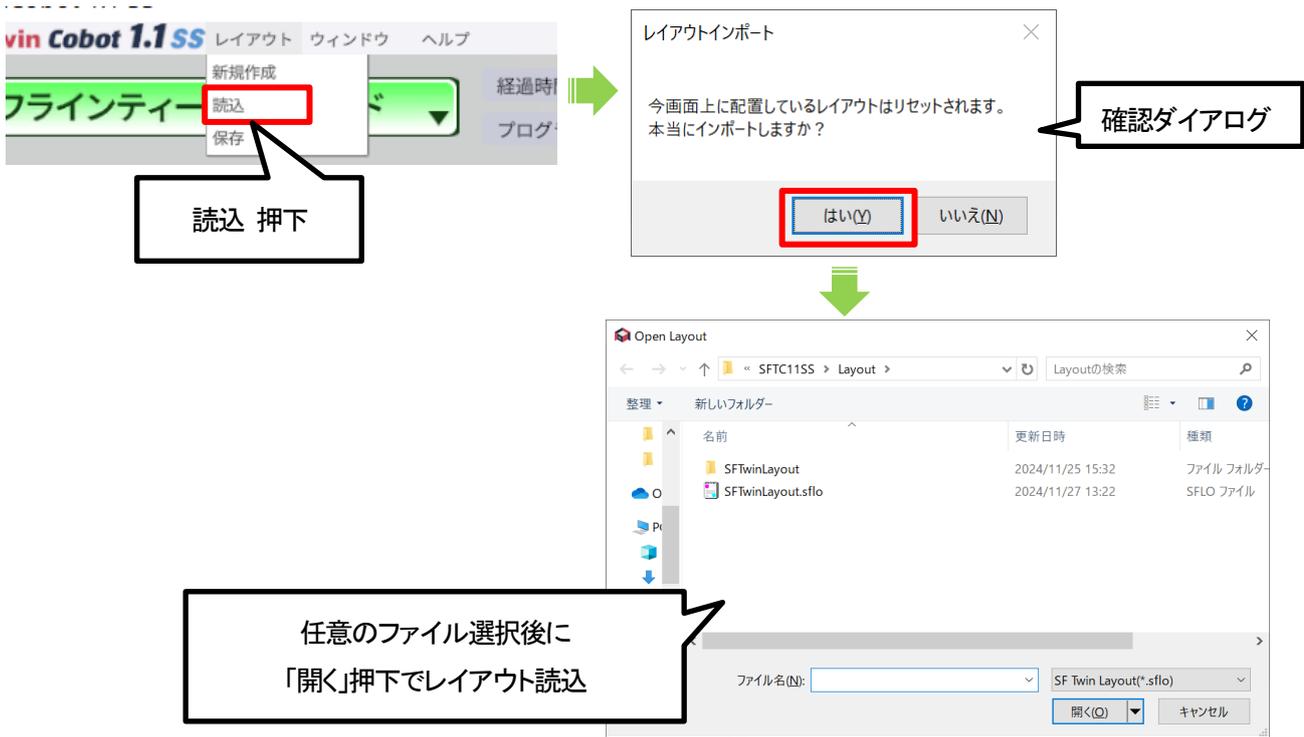


4.1.3.2. レイアウト読込

レイアウトファイルを読み込み、保存したレイアウトを復元します。レイアウトメニューの読込をクリックし、ファイルダイアログにて読み込みたいファイルを選択してください。レイアウトにはアームモデル、CAD モデル、基本図形モデルが含まれます。レイアウトの保存は 4.1.3.3 レイアウト保存を参照してください。

読み込み可能であるレイアウトファイルのフォーマットは、拡張子が「.sflo」であるファイルです。

※レイアウトファイルを読み込むと、作成中のレイアウトがリセットされます。保存していないレイアウトの復元はできませんのでご注意ください。リセットしたくない場合は、確認ダイアログにて「いいえ」を選択して、レイアウト読込を中止してください。



4.1.3.3. レイアウト保存

3D 空間上のアームモデル、CAD モデル、基本図形モデルの配置を、レイアウトファイルとして保存できます。レイアウトメニューの保存をクリックし、ファイルダイアログにて任意のファイル名で保存してください。

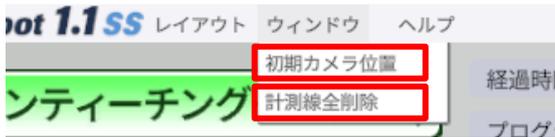
※拡張子を「.sflo」から変更しないでください。変更すると読み込みができなくなります。また、レイアウトファイルを保存したフォルダ内にレイアウトファイル以外のフォルダやファイルが作成されることがあります。レイアウトを復元するために必要なデータであるため、削除しないでください。



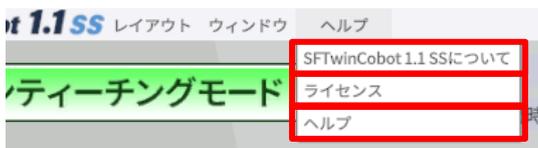
4.1.4. ウィンドウメニュー

ウィンドウメニューの初期カメラ位置をクリックすると、視点がデフォルト(起動直後)の位置/拡縮に戻ります。

ウィンドウメニューの計測線全削除をクリックすると、計測線を全て削除します。計測線の詳細は 4.1.9.5 計測線を参照してください。



4.1.5. ヘルプメニュー



ヘルプメニューの SFTwinCobot 1.1 SS についてをクリックすると、クレジット画面が表示され、実行中の SF Twin Cobot のバージョン、クレジット、コピーライトを確認できます。OK ボタンをクリックするとクレジット画面がクローズします。



ヘルプメニューのライセンスをクリックすると、SF Twin Cobot が使用しているソフトウェアのライセンス条項を記載したファイルが開きます。

ヘルプメニューのヘルプをクリックすると、本マニュアルが開きます。

4.1.6. カメラ操作

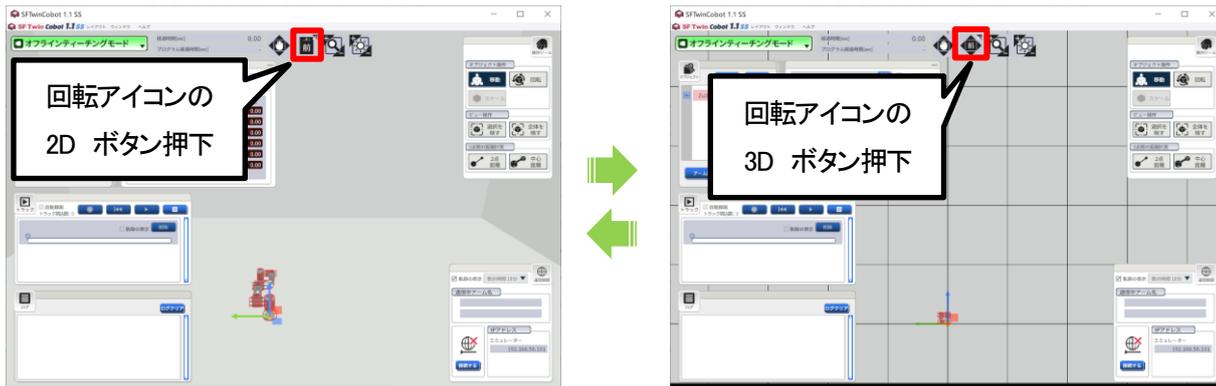
4.1.6.1. ビューアイコン

画面上部のビューアイコンボタンによるカメラの操作方法について説明します。

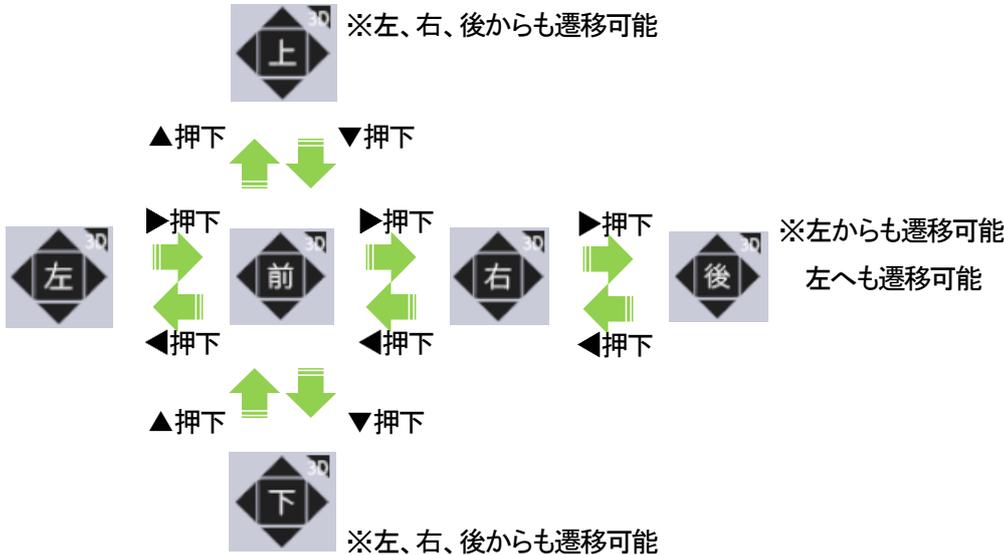
- 平行移動アイコン: カメラ視点が上下左右に平行移動します。
- 回転アイコン: 2D⇔3D カメラ視点の切り替え、カメラ視点の回転を行います。
- ズームアイコン: カメラ視点をズームイン・ズームアウトします。
- 明るさ変更アイコン: 3D 空間の明るさを変更します。



回転アイコンではカメラを3D視点と2D視点(上、下、右、左、前、後)に切り替えることができます。オブジェクトの配置時など、3D視点での操作が難しく感じる場面では2D視点での操作が便利です。



2D表示の状態では回転アイコンの各矢印ボタンをクリックすると、上、下、右、左、前、後に切り替えることができます。



4.1.6.2. 3D表示時のカメラ操作

3D表示時における、マウスおよびキーボードを用いたカメラの操作方法を説明します。

分類	操作	機能
マウス	ホイールドラッグ(画面左方向)	カメラ左回転
	ホイールドラッグ(画面右方向)	カメラ右回転
	ホイールドラッグ(画面上方向)	カメラ上回転
	ホイールドラッグ(画面下方向)	カメラ下回転
	ホイール回転(上)	カメラ前方移動(ズームイン)
	ホイール回転(下)	カメラ後方移動(ズームアウト)
	Shift(右シフト、左シフト) +マウス操作	押下中はマウスでのカメラ回転・移動・ズームが通常時の1/4の速度になる
キーボード	←、4(テンキー)	カメラ左回転
	→、6(テンキー)	カメラ右回転
	↑、8(テンキー)	カメラ上回転(上方向の回転は90°までに制限)
	↓、2(テンキー)	カメラ下回転(下方向の回転は90°までに制限)
	W、+(テンキー)	カメラ前方移動(ズームイン)
	S、-(テンキー)	カメラ後方移動(ズームアウト)
	A	カメラ左移動
	D	カメラ右移動
	E	カメラ上移動
	C	カメラ下移動
	Shift(右シフト、左シフト) +キーボード操作	押下中はキーボードでのカメラ回転・移動・ズームが通常時の1/4の速度になる
	R	アームが選択されている場合、 「後→左→前→右」の位置からアームを映す位置にカメラ移動 (カメラは3D表示) アームが選択されていない場合は変化なし
	Q	カメラを2D表示に切替
Esc	アプリケーション終了	

4.1.6.3. 2D表示時のカメラ操作

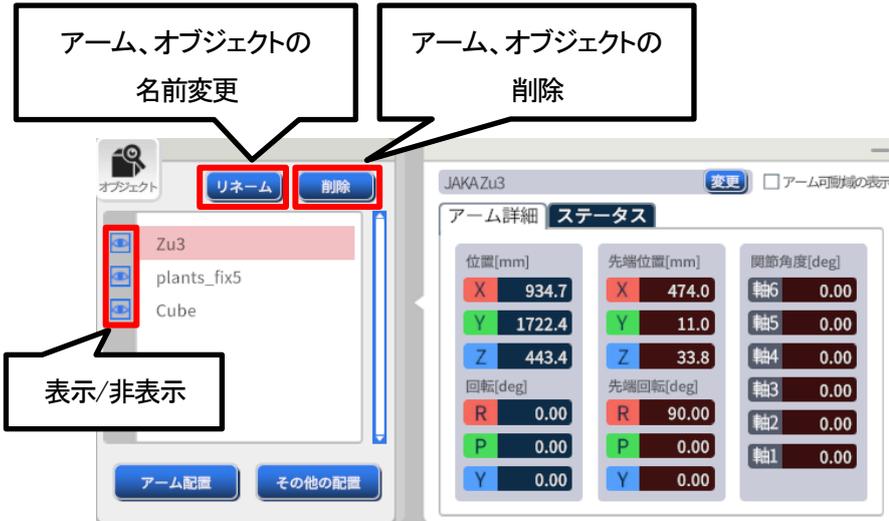
2D表示時における、マウスおよびキーボードを用いたカメラ操作方法について説明します。

分類	操作	機能
マウス	ホイールドラッグ(画面左方向)	カメラ右移動
	ホイールドラッグ(画面右方向)	カメラ左移動
	ホイールドラッグ(画面上方向)	カメラ下移動
	ホイールドラッグ(画面下方向)	カメラ上移動

分類	操作	機能
	ホイール回転(上)	カメラ拡大表示(ズームイン)
	ホイール回転(下)	カメラ縮小表示(ズームアウト)
	Shift(右シフト、左シフト) +マウス操作	押下中はマウスでの移動・ズームが通常時の 1/4 の速度になる
キーボード	←、4(テンキー)	現在の向きから見て左側の視点に切替 現在が「前」の場合、「左」に切替
	→、6(テンキー)	現在の向きから見て右側の視点に切替 現在が「前」の場合、「右」に切替
	↑、8(テンキー)	現在の向きから見て上側の視点に切替 現在が「前」の場合、「上」に切替
	↓、2(テンキー)	現在の向きから見て下側の視点に切替 現在が「前」の場合、「下」に切替
	W、+(テンキー)	カメラ拡大表示(ズームイン)
	S、-(テンキー)	カメラ縮小表示(ズームアウト)
	A	カメラ左移動
	D	カメラ右移動
	E	カメラ上移動
	C	カメラ下移動
	Shift(右シフト、左シフト) +キーボード操作	押下中はキーボードでの移動・ズームが通常時の 1/4 の速度になる
	R	2D カメラのデフォルト位置・倍率にリセット
	Q	カメラを 3D 表示に切替
Esc	アプリケーション終了	

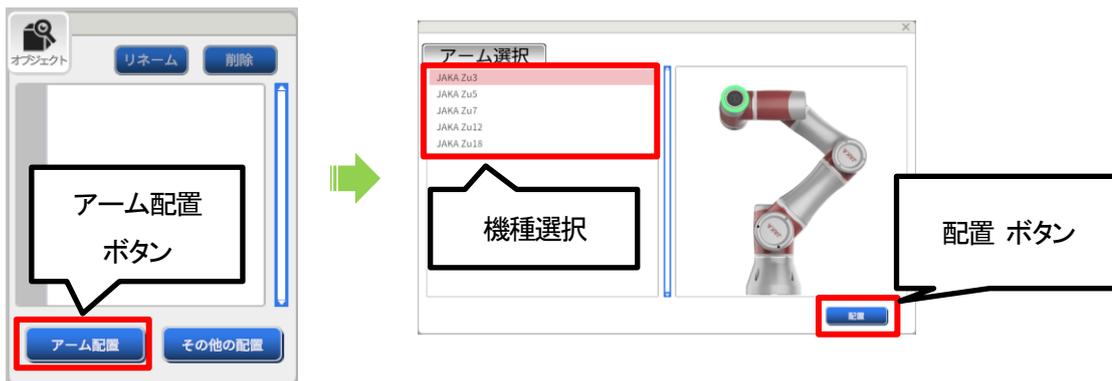
4.1.7. オブジェクトサブウィンドウ

オブジェクトサブウィンドウでは、アームモデル、オブジェクトモデルの配置、詳細情報の確認、編集ができます。



4.1.7.1. アーム配置

アーム配置ボタンをクリックし、アーム選択画面を表示します。アーム選択画面でシミュレーションしたいアームの機種を選択し、配置ボタンをクリックします。



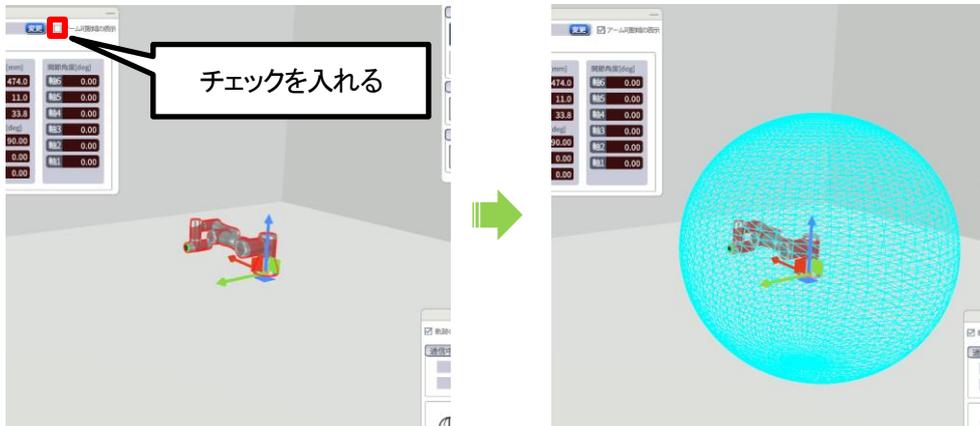
4.1.7.2. アーム変更

配置済みのアームモデルを選択した状態で、変更ボタンをクリックし、アーム選択画面を表示します。アーム選択画面でシミュレーションしたいアームの機種を選択し、配置ボタンをクリックします。選択した機種にアームモデルが変更されます。



4.1.7.3. アーム可動域の表示

アーム可動域の表示のチェックを入れると、アームモデルの可動域が表示されます。



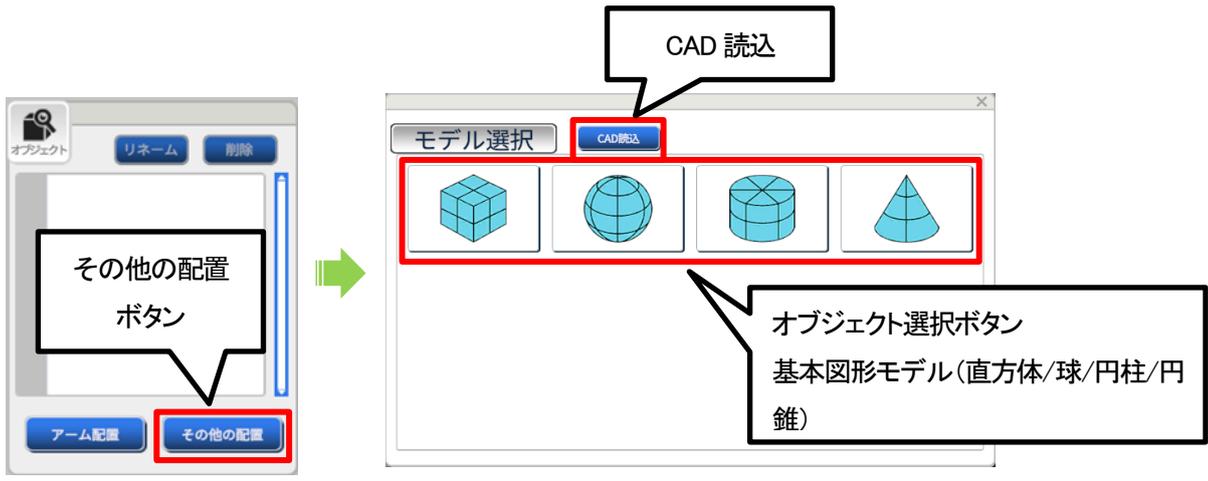
4.1.7.4. アームの位置変更・回転

配置済みのアームモデルを選択した状態で、アーム詳細タブの位置[mm]、回転[deg]の各数値を変更すると、アームモデルが任意の位置に移動します。

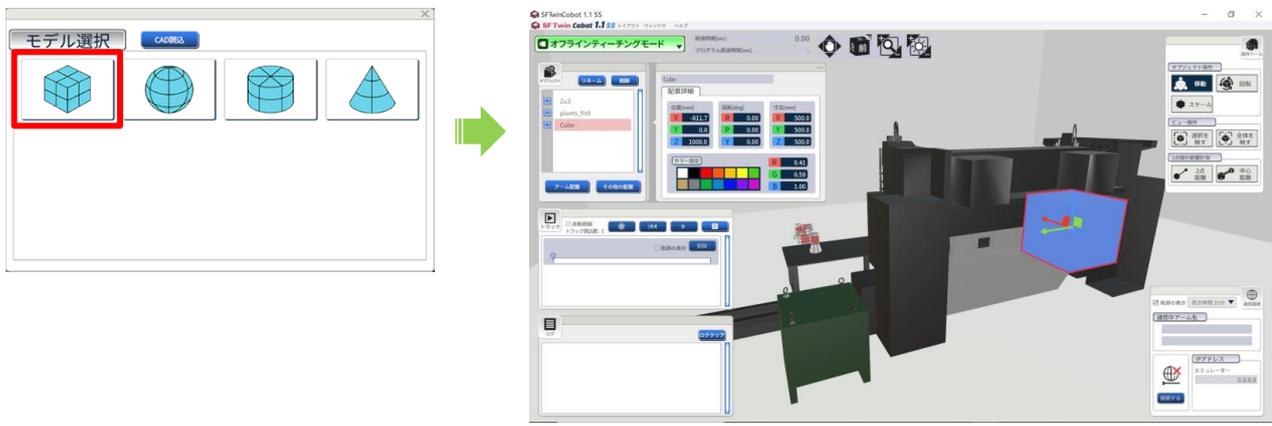


4.1.7.5. オブジェクト配置

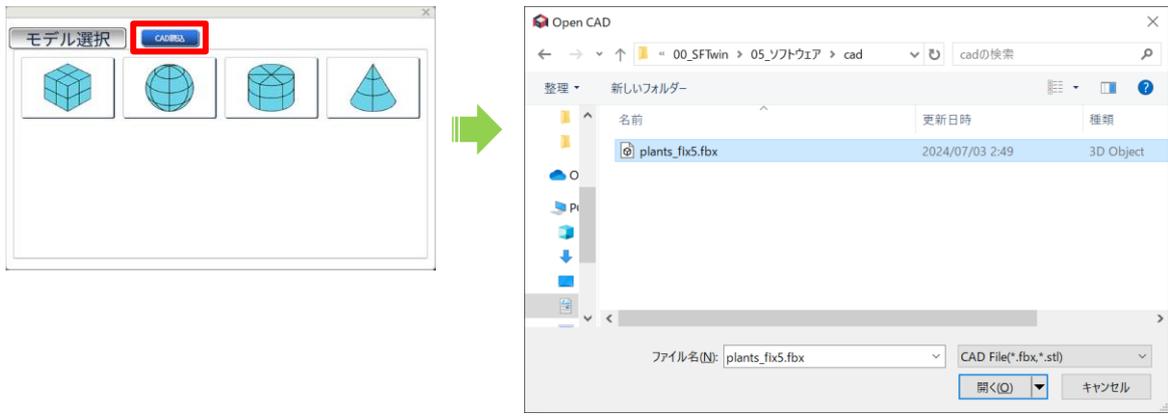
その他の配置ボタンをクリックし、3D 空間上にオブジェクトを配置します。配置可能なオブジェクトの種類は、基本図形モデル (直方体/球/円柱/円錐) と CAD モデルの 5 種類です。CAD モデルの対応フォーマットは、fbx と stl の 2 種類です。



基本図形モデルを配置する場合は、配置したい図形のボタンをクリックして、配置します。



CAD モデルを配置する場合は、CAD 読込ボタンをクリックしてファイル選択ダイアログを開きます。ファイル選択ダイアログで、読み込む CAD ファイルを選択後に開くボタンをクリックして、CAD モデルを配置します。CAD モデルの初期位置は 3D 空間の中心です。



4.1.7.6. オブジェクト編集

オブジェクトサブウィンドウで3D空間上に配置したオブジェクトの編集ができます。

編集したいオブジェクトを選択して表示される詳細情報から、位置、回転、寸法(CADモデルの場合は縮尺)、色(基本図形モデルのみ)の変更が可能です。

The screenshot shows the 'Cube' configuration window in the SF Twin Cobot 1.1 SS software. The window is divided into several sections:

- 位置[mm] (Position [mm]):** X: -811.7, Y: 0.0, Z: 1000.0
- 回転[deg] (Rotation [deg]):** R: 0.00, P: 0.00, Y: 0.00
- 寸法[mm] (Dimensions [mm]):** X: 500.0, Y: 500.0, Z: 500.0
- カラー設定 (Color Settings):** R: 0.41, G: 0.59, B: 1.00

Callouts point to these sections with the following text:

- 位置の変更 (Change position)
- 回転の変更 (Change rotation)
- 寸法の変更 ※CADモデルの場合は縮尺 (Change dimensions ※Scale for CAD models)
- 色の変更(基本図形モデルのみ) ※CADモデルの場合は表示されません (Change color (Basic figure model only) ※Not displayed for CAD models)

また、オブジェクトの編集は、編集したい対象のオブジェクト上で右クリックすると表示されるオブジェクト編集メニューからも可能です。

The screenshot shows a 3D environment with a blue cube and a purple cylinder. A context menu is open over the blue cube, listing the following options:

- 位置(mm)
- 寸法(mm)
- 回転(deg)
- カラー
- コピー
- 削除
- 複製
- 2点間距離 S
- 中心距離 S
- 中心距離 E

A callout points to this menu with the text: オブジェクト編集メニュー (Object editing menu).

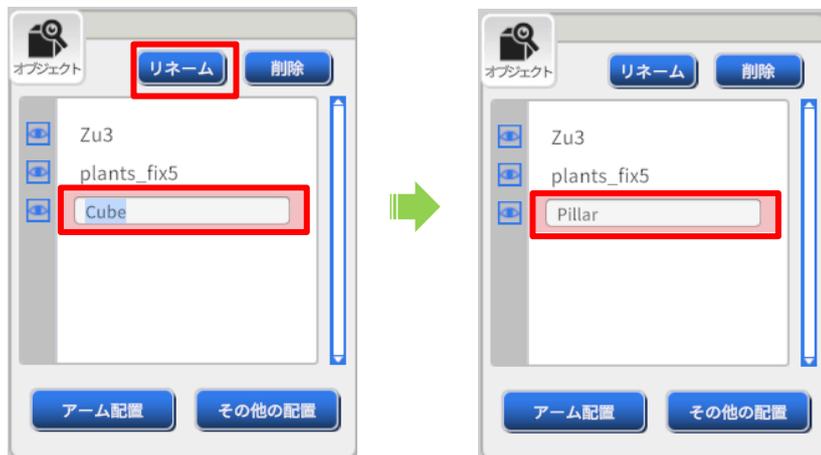
オブジェクト編集メニューでは、以下の内容が編集可能です。なお読み込んだ CAD モデルのサイズが小さい場合などは直接右クリックしての操作が難しくなりますので、オブジェクトサブウィンドウをご利用ください。

名称	機能	使用可否
位置[mm] メニュー	選択したオブジェクトの位置を XYZ 座標[mm]で指定	共通
寸法[mm] メニュー	選択したオブジェクトの大きさを指定 <ul style="list-style-type: none"> ・基本図形モデル:X/Y/Z[mm] ・CAD モデル:X/Y/Z[倍] 	共通
回転[deg] メニュー	選択したオブジェクトの向きを XYZ それぞれ degree で指定	共通
カラー メニュー	選択したオブジェクトの色を R、G、B それぞれ 0~1 の範囲で指定	基本図形モデルのみ
コピー メニュー	選択したオブジェクトをコピーし、同位置に配置	基本図形モデルのみ
削除 メニュー	選択したオブジェクトを削除	共通
非表示 メニュー	選択したオブジェクトを非表示にする	共通
2 点間距離 S	右クリック位置を、2 点間距離計測の開始点に指定	共通
2 点間距離 E	右クリック位置を、2 点間距離計測の終了点に指定 ※先に 2 点間距離 S を指定する必要がある	共通
中心距離 S	選択した対象物を中心距離計測の開始点に指定	共通
中心距離 E	選択した対象物を中心距離計測の終了点に指定 ※先に中心距離 S を指定する必要がある	共通

4.1.7.7. オブジェクトの名前変更

3D 空間上に配置したオブジェクトは、任意の名前を変更することができます。

オブジェクトサブウィンドウで名前を変更したいオブジェクトを選択し、リネームボタンをクリックしてください。オブジェクトの名前が編集可能になりますので、任意の名前を入力してください。同種の CAD モデルや基本図形モデルを配置した場合に名前が区別したい場合などにご活用ください。

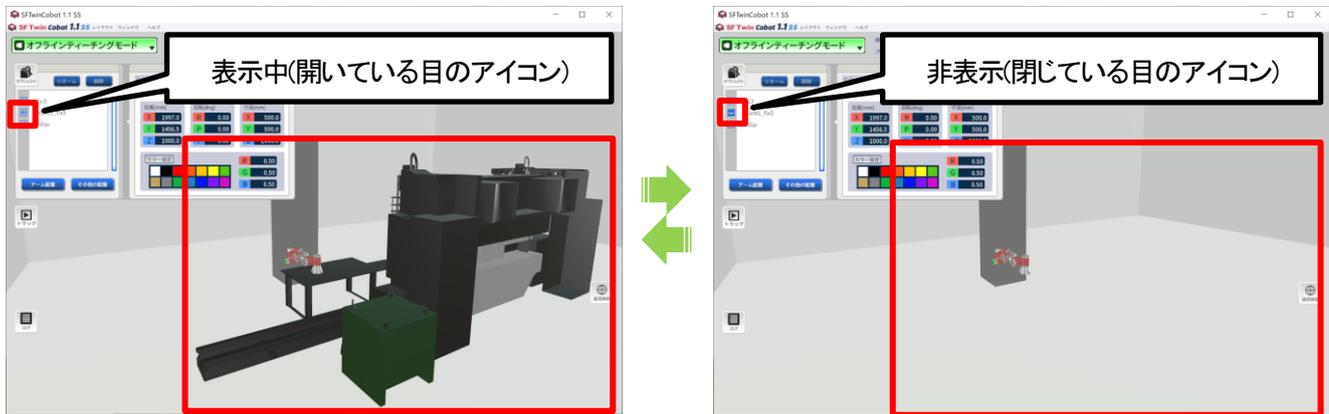


名前を変更した後もオブジェクトの種類は詳細情報で確認できます。CAD モデルの名前を変更して元の名前が分からなくなった場合などはこちらをご確認ください。



4.1.7.8. オブジェクトの表示/非表示切替

オブジェクトサブウィンドウで対象のオブジェクトの左にある目のアイコンをクリックすることで、オブジェクトの表示/非表示の切り替えが可能です。複雑な生産ラインを再現している最中に一時的に透過させたいオブジェクトがある場合などにご活用ください。



4.1.7.9. オブジェクトの削除

削除したいオブジェクトを選択した状態で、オブジェクトサブウィンドウの削除ボタンをクリックすることで、選択中のオブジェクトを削除できます。削除したオブジェクトは復元できないのでご注意ください。



4.1.8. 操作ツールサブウィンドウ

操作ツールサブウィンドウでは、オブジェクトの操作、ビュー操作、相対距離計測ができます。



操作ツールサブウィンドウでは以下の操作が可能です。

名称	機能	操作可能対象
移動	選択したオブジェクトを、XYZ 各軸、XY・YZ・ZX 各平面方向にドラッグし移動	全オブジェクト
回転	選択したオブジェクトの向きを Roll, Pitch, Yaw 方向にドラッグし回転	全オブジェクト
スケール	選択したオブジェクトを XYZ 各軸にドラッグし拡張 または中央の■をドラッグし XYZ 全軸の拡張	基本図形モデル、CAD モデル
選択を映す	選択したオブジェクトを映す位置に即時移動	全オブジェクト
全体を映す	デフォルト(起動直後)の位置/拡張に戻す	全オブジェクト
2点間距離	距離計測開始点・終了点をクリックし、2点間距離計測結果を表示	全オブジェクト
中心距離	距離計測する対象物を2点クリックし、中心距離計測結果を表示	全オブジェクト

4.1.9. 相対距離計測機能

相対距離計測機能では、3D 空間上でオブジェクト間の距離を測定することができます。測定方法は 2 点間距離と中心距離の 2 種類です。相対距離計測の対象物は、3D 空間上の床/壁/天井、オブジェクトが対象です。

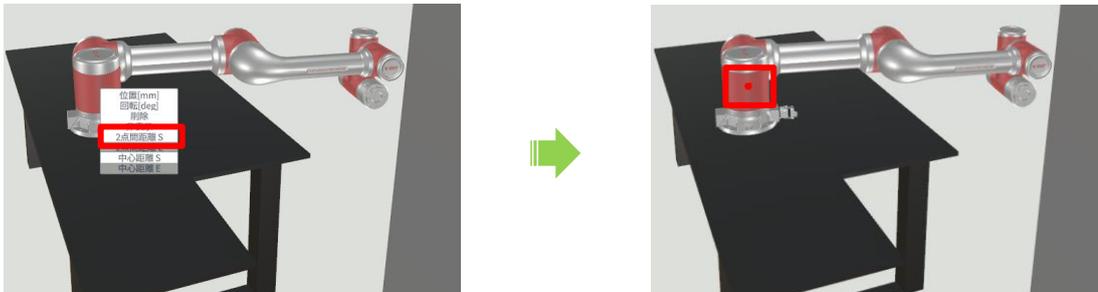


相対距離計測操作では、対象物の編集メニューにある以下のメニューを使用します。

名称	機能
2点間距離 S メニュー	右クリック位置を、2点間距離計測の開始点に指定
2点間距離 E メニュー	右クリック位置を、2点間距離計測の終了点に指定 ※先に2点間距離 Sを指定する必要がある
中心距離 S メニュー	選択した対象物を中心距離計測の対象に指定
中心距離 E メニュー	選択した対象物を中心距離計測の対象に指定 ※先に中心距離 Sを指定する必要がある

4.1.9.1. 2点間距離計測

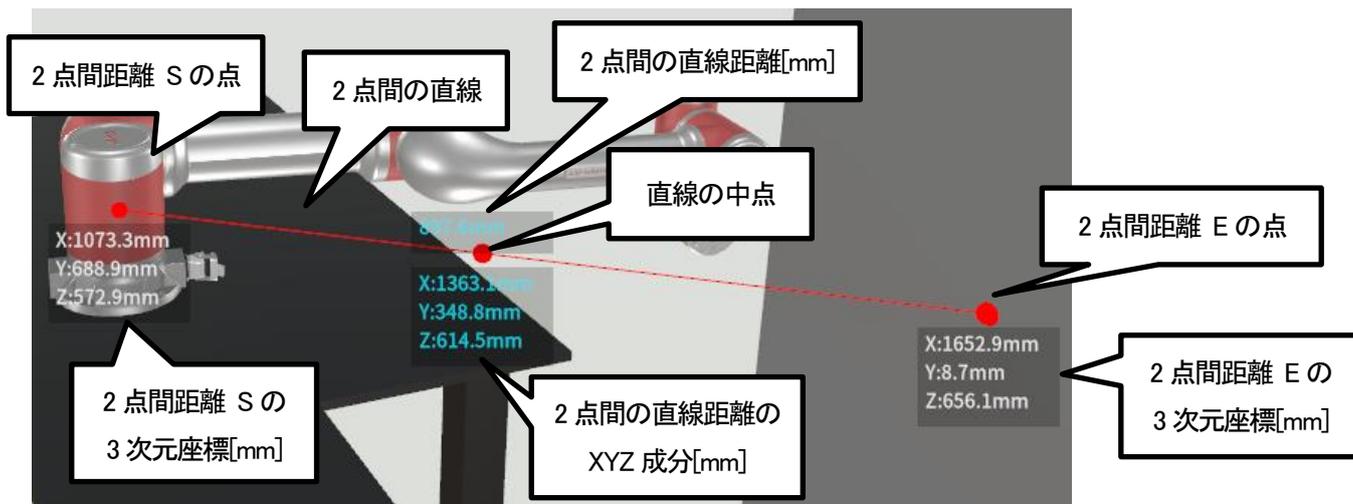
測定したい点で右クリックして編集メニューを表示後、2点間距離 S をクリックします。測定開始点は赤球で表示します。



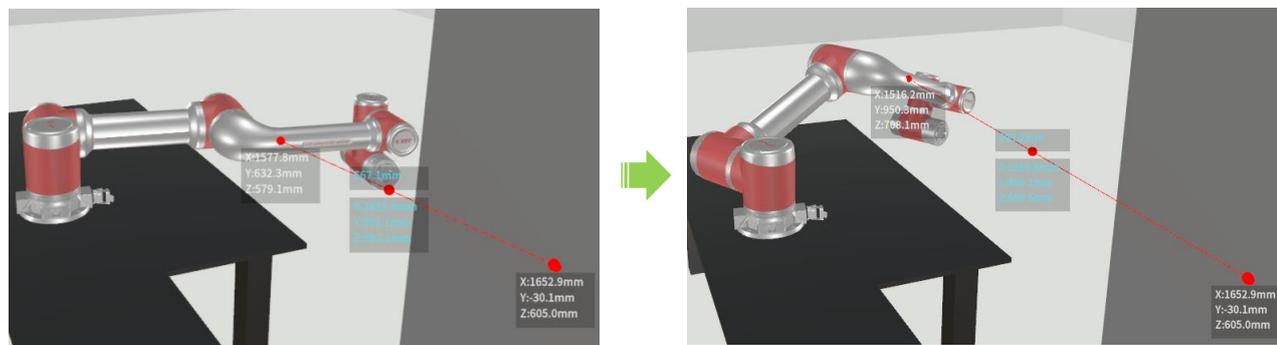
測定したい点で右クリックして編集メニューを表示後、2点間距離 E をクリックします。指定した2点間の距離計測結果を表示します。



2点間距離表示では、以下の内容を確認できます。



2 点間距離計測で指定した点は対象物に追従します。



4.1.9.2. 中心距離計測

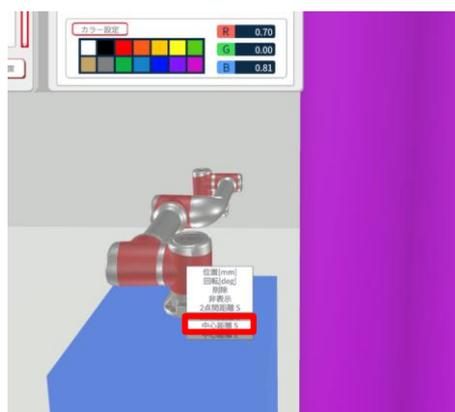
測定したい対象物上で右クリックして編集メニューを表示後、中心距離 S をクリックします。

※中心の位置はモデルによって異なります。

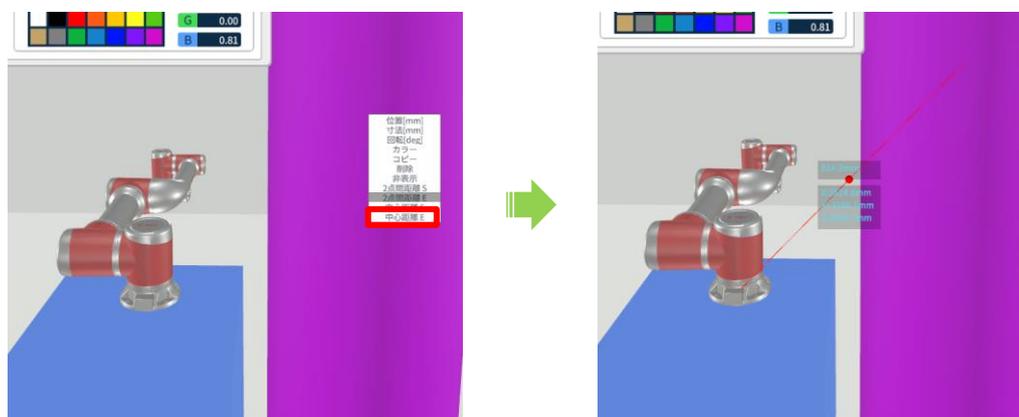
アームモデル : 支柱の底面中央部分

基本図形モデル : モデル全体の中心

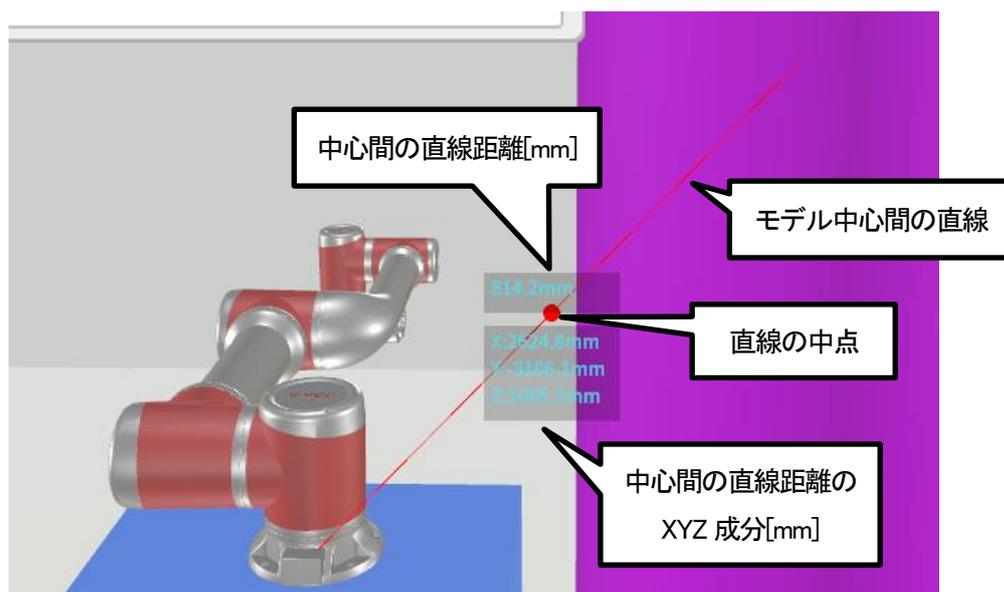
CAD モデル : 3D CAD モデル作成時の原点情報



測定したい対象物上で右クリックして編集メニューを表示後、中心距離 E をクリックします。指定した 2 つの対象物の中心間距離計測結果を表示します。

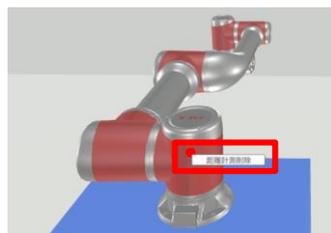


中心距離表示では、以下の内容を確認できます。



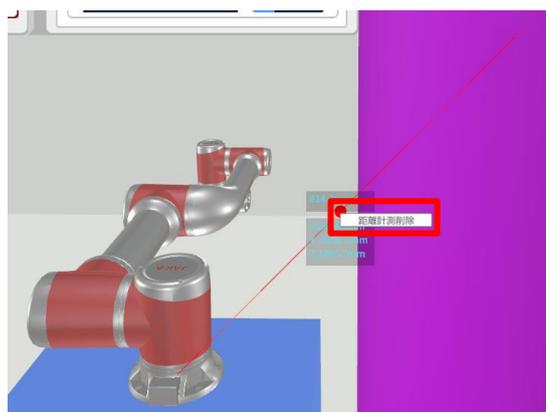
4.1.9.3. 計測点削除

設定済みの距離計測開始点を右クリックし、距離計測削除をクリックすると該当の開始点を解除できます。



4.1.9.4. 計測線個別削除

計測線の開始点/中点/終了点のいずれかを右クリックし、距離計測削除をクリックすると該当の計測線を削除できます。

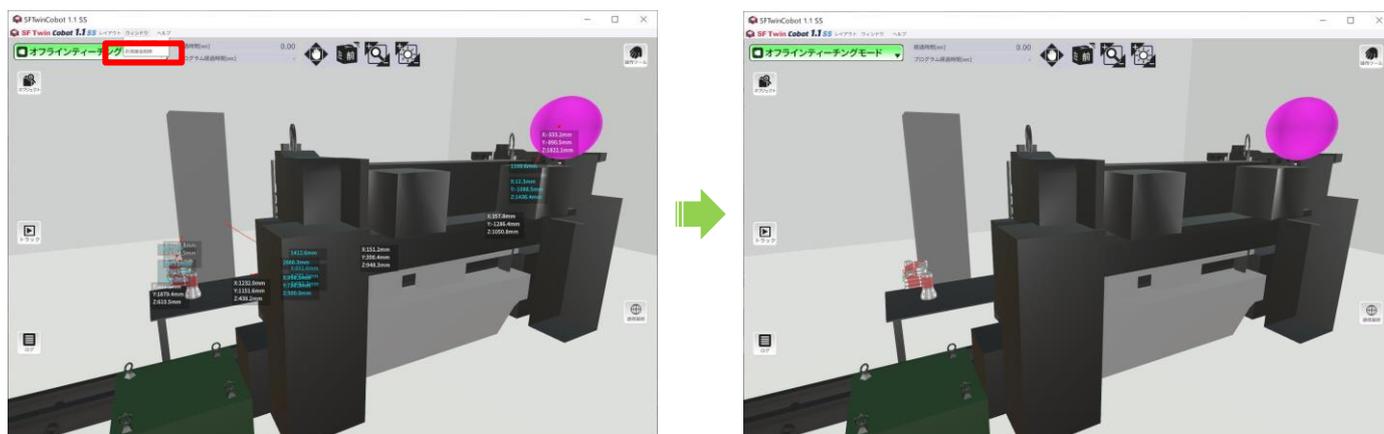


4.1.9.5. 計測線全削除

ウィンドウメニューの計測線全削除ボタンを押下すると、3D空間上に存在するすべての相対距離計測結果を削除できます。



2 点間距離計測の開始点、終了点、および計測結果、中心距離計測の開始点、終了点、および計測結果がすべて削除されます。



4.2. オフラインティーチング画面操作

操作モードが「オフラインティーチングモード」時の画面の操作方法について説明します。

オフラインティーチングモードでは、SF Twin Cobot と JAKA Zu アプリ、VirtualBox を同時に使用します。必要なソフトウェアの詳細は[インストールマニュアル](#)を参照してください。エミュレータの詳しい操作方法は各ツールのマニュアルを参照してください。

4.2.1 エミュレータ接続/切断

4.2.2 軌跡の表示

4.2.3 録画開始/停止

4.2.4 自動録画

4.2.5トラック再生

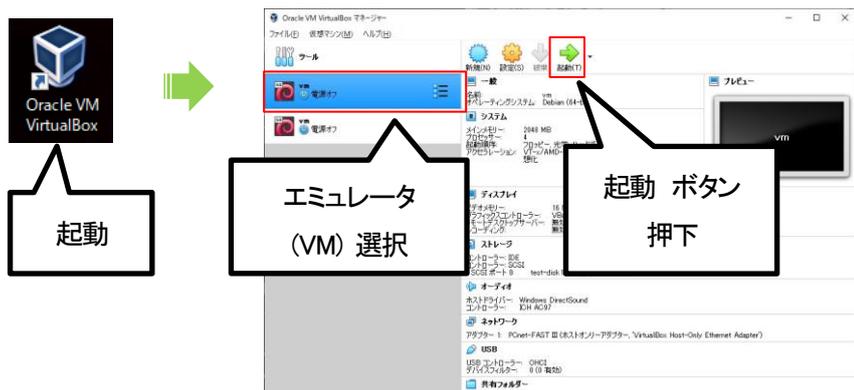
4.2.1. エミュレータ接続/切断

オフラインティーチングをするアームモデルを選択します。選択状態でエミュレータとの接続が可能になります。

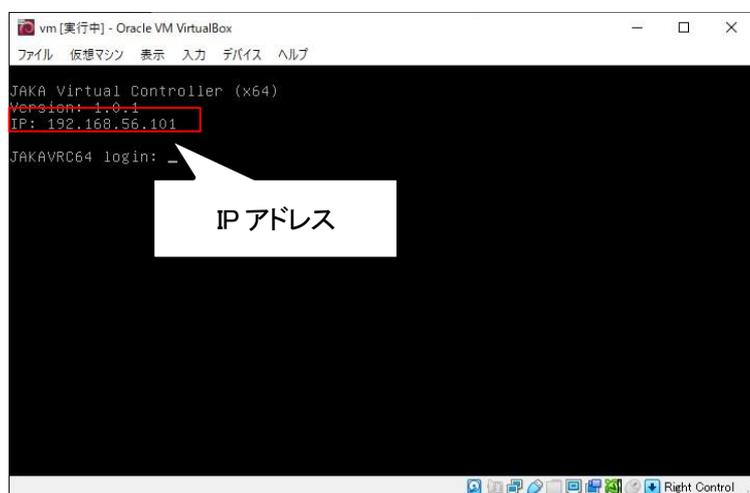


エミュレータを起動し、IP アドレスを確認します。

VirtualBox 画面上でエミュレータ(VM)を選択し、「起動」ボタンを押下してください。



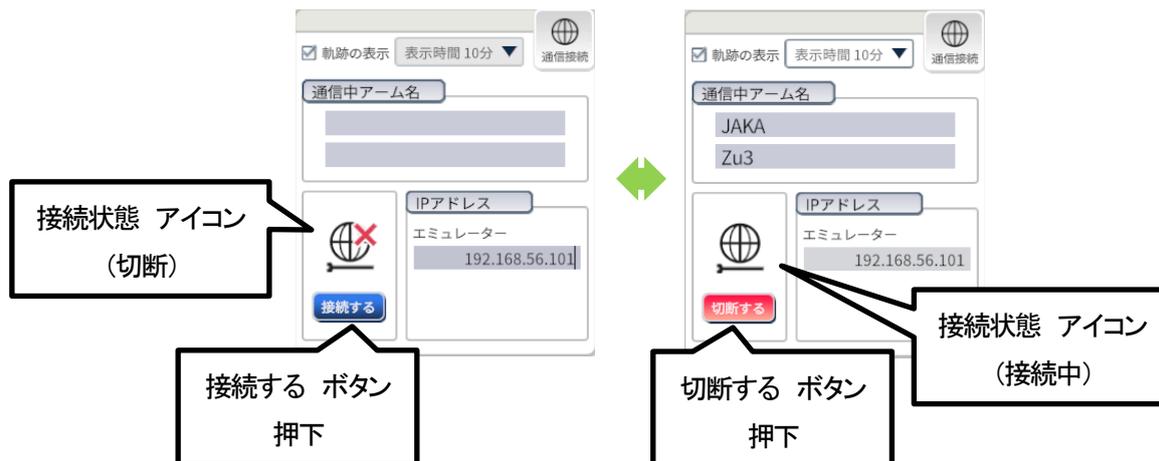
「起動」ボタンクリック後に表示される入力待機状態の画面に IP アドレスが表示されます。



SF Twin Cobot の通信接続サブウィンドウ内 IP アドレステキストボックスに、確認した IP アドレスを入力します。
※IP アドレスは半角数字とドットで入力してください。



接続する/切断するボタンをクリックし、エミュレータとの接続/切断を切り替えます。
接続状態に応じて、アイコンが変化します。



4.2.2 軌跡の表示

軌跡の表示ボタンをクリックし、軌跡ラインの表示/非表示を切り替えます。非表示に切り替えた場合は、表示されていた軌跡データは削除されます。



4.2.3 録画開始/停止

トラックサブウィンドウの録画ボタンをクリックし、トラック録画の開始/停止を切り替えます。



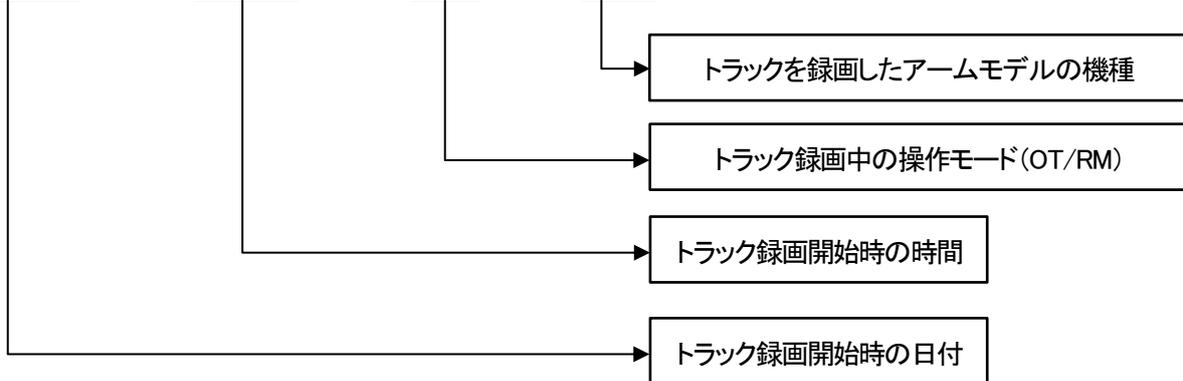
トラックファイルは、以下のフォルダに格納されます。

〈SFTwinCobot_1.1_SS.exe があるフォルダ〉¥Track

ファイル名は以下の命名規則で付与されます。

※ファイル名は変更しないでください。読み込みができなくなる可能性があります。

“YYYYMMDD” + “_” + “HHMMSS” + “_” + “モード” + “_” + “機種” + “.csv



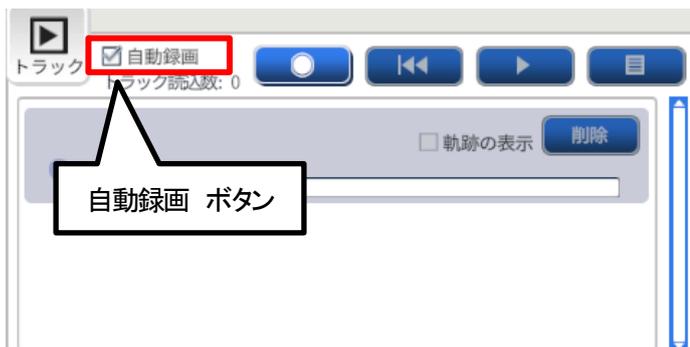
例)

2023年4月1日 10:15:00 にオフラインティーチングモードで JAKA Zu 5 のトラック録画を開始した場合

20230401_101500_OT_JAKA_Zu5.csv

4.2.4. 自動録画

自動録画ボタンをクリックし、自動記録の有効/無効を切り替えます。自動録画開始のタイミングは、ティーチングツールでプログラムが開始したタイミングです。自動録画停止のタイミングはプログラムが停止したタイミング、または録画停止ボタンを押したタイミングです。



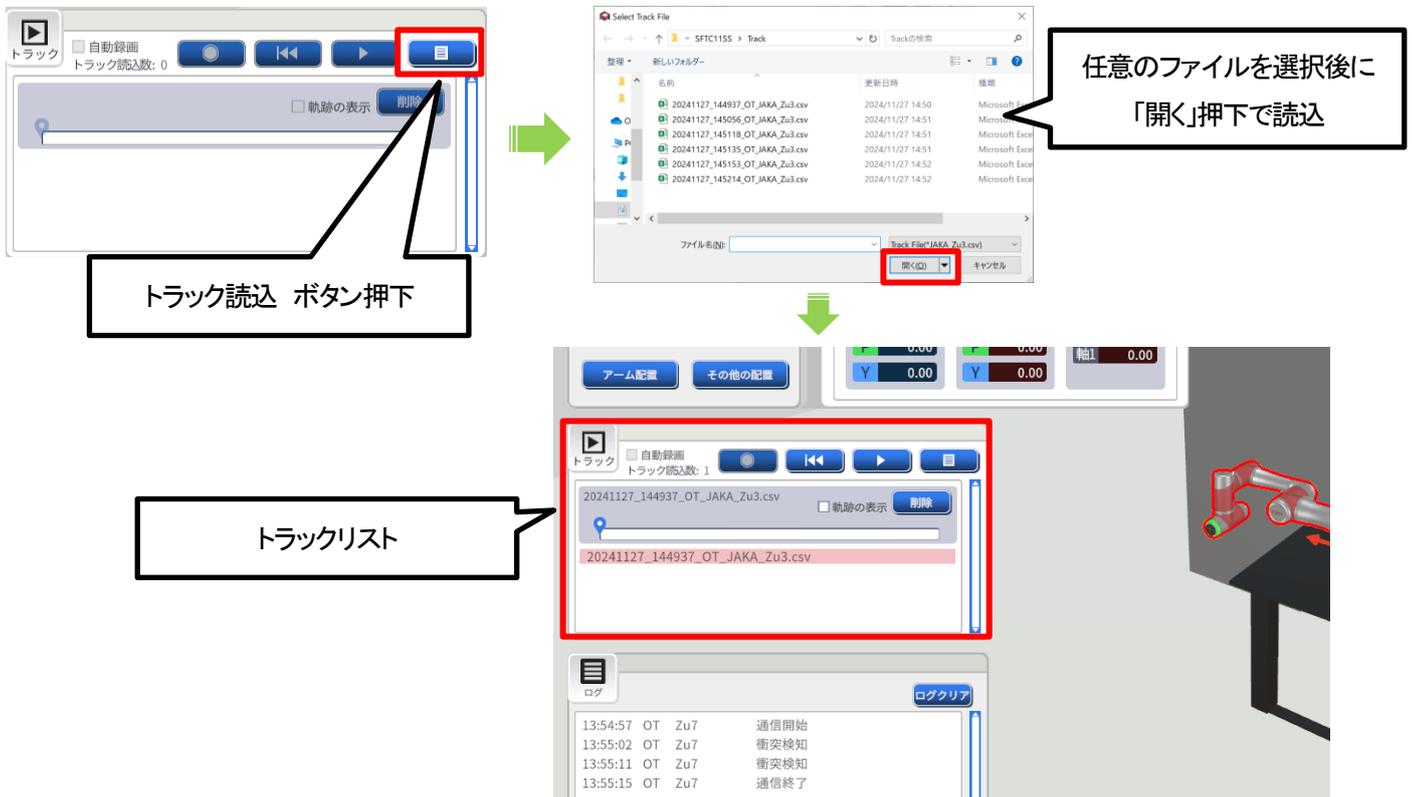
4.2.5. トラック再生

録画したトラックファイルを再生することができます。

トラック再生をしたいアームモデルを選択した状態で、トラック読込ボタンをクリックします。ファイルダイアログにて読み込むトラックファイルを選択します。トラックファイルの読み込みに成功すると、トラックサブウィンドウのトラックリストに読み込んだトラックファイルが表示されます。

トラックファイルは同時に最大 6 個まで読み込むことができます。

※トラックファイルは選択中のアームモデルに対して読み込みます。アームモデルが未選択の状態ではトラックファイルの読み込みができません。また、トラックサブウィンドウに表示されるトラックリストは選択中のアームモデルに対応したトラックファイルの一覧になります。



トラック再生の操作を下記に説明します。



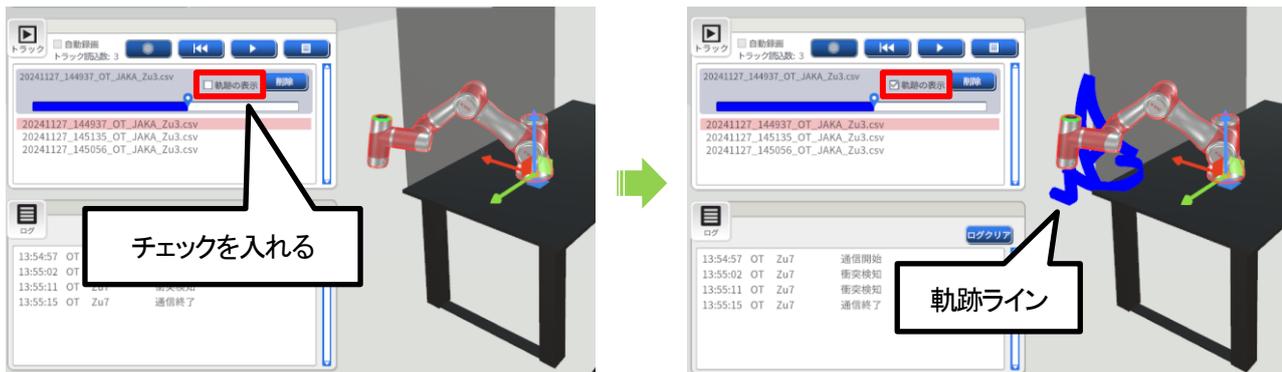
GUI の名称	役割	再生中操作
トラックリスト	読み込んでいるトラックファイルの一覧を表示	—
選択中トラックファイル	トラックリストのうち、選択中のトラックファイルを表示	不可
軌跡の表示ボタン	軌跡ラインの表示/非表示を設定	不可
再生/一時停止ボタン	トラックファイルの再生/一時停止を操作	可
戻るボタン	トラックファイルの再生位置を先頭に移動	不可
削除ボタン	選択中のトラックファイルをトラックリストから削除	不可
再生バー	トラックファイルの再生位置を表示。再生位置はマウス操作によって任意の位置に移動可能	不可

4.2.5.1. トラック再生機能活用例

<軌跡ライン確認>

アームモデルの軌跡を確認したい場合は、軌跡の表示ボタンのチェックを入れます。

選択中のトラック記録の開始から終了までの軌跡ラインを確認できます。



<再生位置スキップ>

トラックファイルを再生中に任意の時間にスキップしたい場合は、一時停止してから再生バーの再生位置をドラッグで任意の位置に移動させます。



4.3. リアルタイムモニタリング画面操作

操作モードが「リアルタイムモニタリングモード」時の画面の操作方法について説明します。

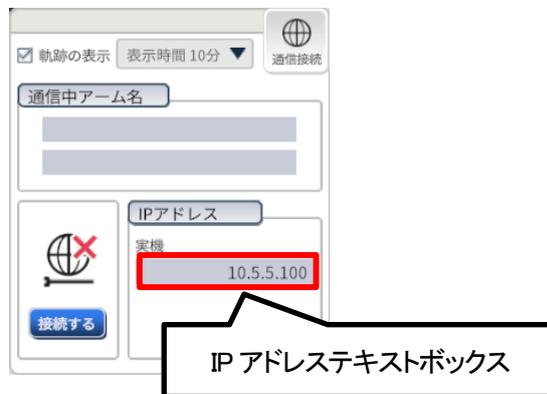
- 4.4.1. ロボットアーム実機接続/切断
- 4.4.2. 軌跡の表示
- 4.4.3. 録画開始/停止
- 4.4.4. 自動録画

4.3.1. ロボットアーム実機接続/切断

SF Twin Cobot を起動しているデバイスとロボットアーム実機を、Wi-Fi または有線で接続します。

通信接続サブウィンドウの IP アドレステキストボックスに、接続したいロボットアーム実機の IP アドレスを入力します。

接続するロボットアーム実機の IP アドレスは別途ご確認ください。



接続する/切断するボタンをクリックし、ロボットアーム実機との接続/切断を切り替えます。

接続状態に応じて、アイコンが変化します。



4.3.2. 軌跡の表示

操作方法はオフラインティーチングモードと同様です。4.2.2 軌跡の表示を参照してください。

4.3.3. 録画開始/停止

トラックサブウィンドウの操作はオフラインティーチングモードと同様です。4.2.3 録画開始/停止を参照してください。

4.3.4. 自動録画

自動録画の操作はオフラインティーチングモードと同様です。4.2.4 自動録画を参照してください。

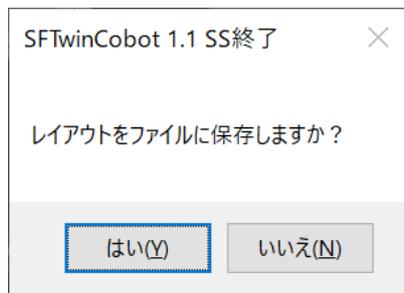
4.3.5. トラック再生

トラックサブウィンドウの操作はオフラインティーチングモードと同様です。4.2.5 トラック再生を参照してください。

4.4. 終了操作

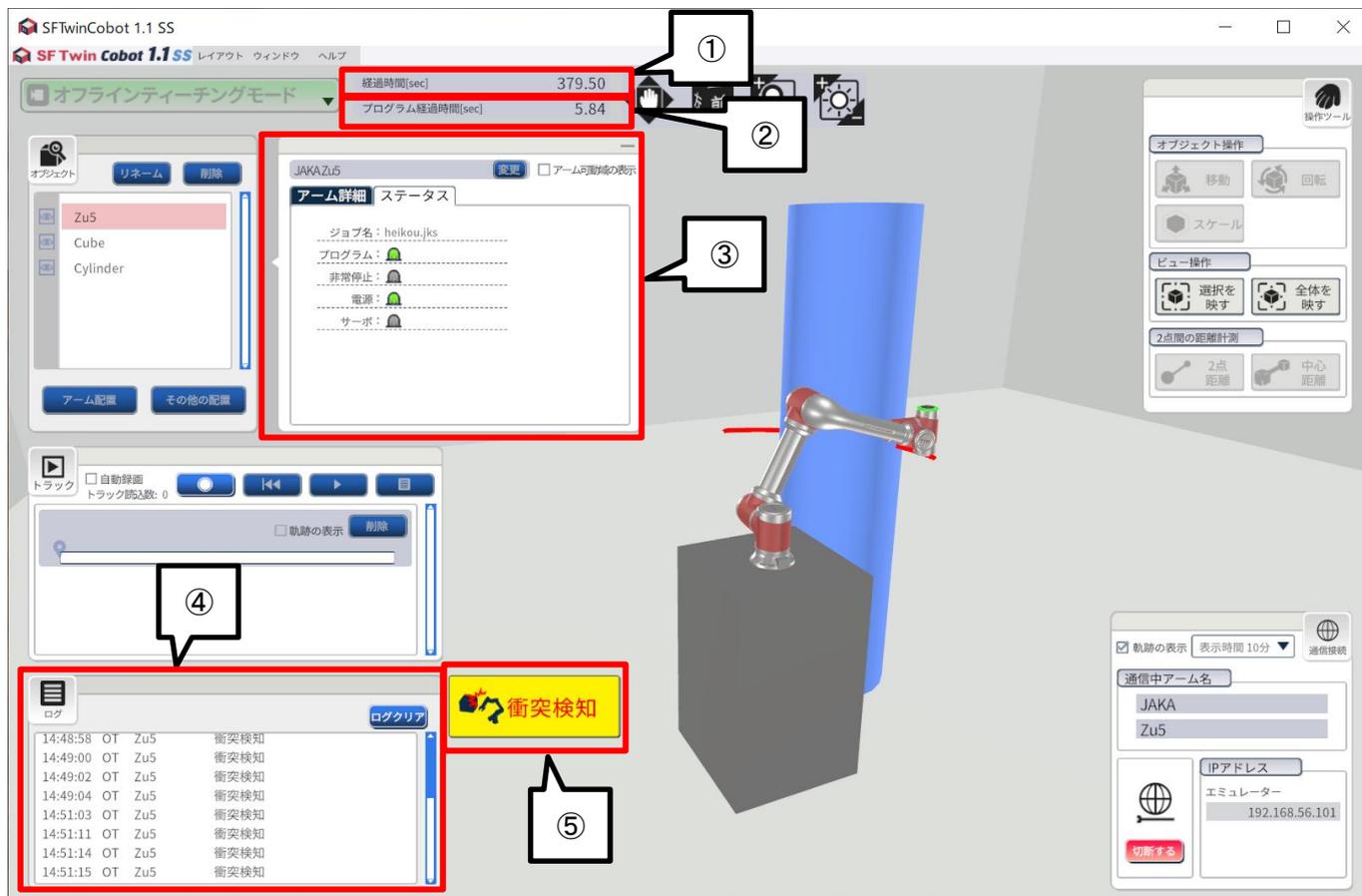
下記の操作によって、SF Twin Cobot を終了することができます。

- ・ 他の Windows アプリケーションと同様にウィンドウの右上の×ボタンをクリックする
- ・ SF Twin Cobot ウィンドウがアクティブな状態で ESC キーを押下する



5. 表示

本章では、SF Twin Cobot で表示する内容について説明します。

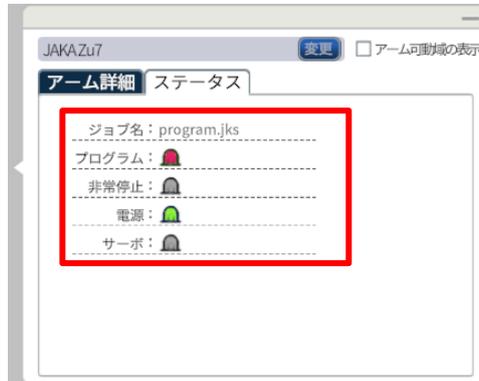


No.	GUI の名称	役割
①	経過時間[sec]	エミュレータまたはロボットアーム実機と接続開始してからの経過時間を表示。
②	プログラム経過時間[sec]	プログラム実行時からの経過時間を表示。
③	アームステータス	アームの情報を表示。詳細は 5.1 参照のこと。
④	ログサブウィンドウ	イベント発生時に情報を表示。詳細は 5.2 参照のこと。
⑤	衝突インジケータ	アームモデルがオブジェクトと衝突していることを通知するために表示。なお、衝突解除から 1 秒間は表示を継続。

5.1. アームステータス

オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモードの時、アームの情報を表示します。ステータスは、エミュレータまたはロボットアーム実機から受信したデータに応じて、リアルタイムに更新されます。

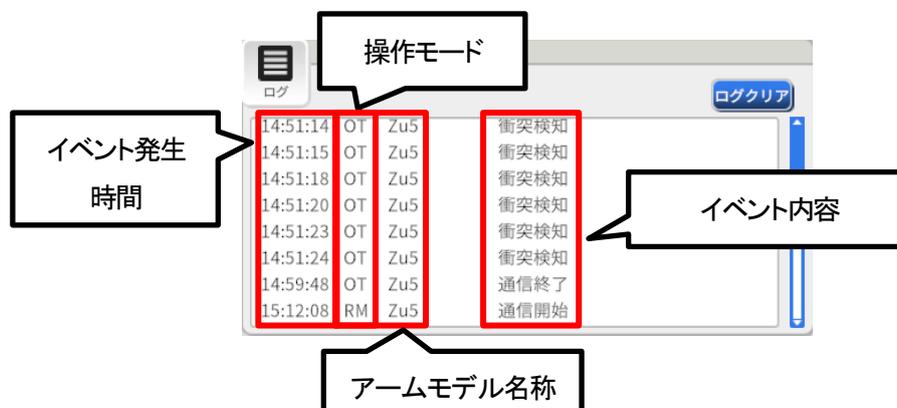
トラック再生時、ジョブ名は表示なし、プログラム、非常停止、電源、サーボの表示はすべてグレーとなります。



項目名	状態	表示
ジョブ名	プログラム実行中	プログラム名表示
	一時停止	直近の動作プログラム名を表示
	プログラム非実行および プログラム実行終了	表示なし
プログラム	プログラム実行中	緑
	一時停止	赤
	プログラム非実行および プログラム実行終了	グレー
非常停止	ON	赤
	OFF	グレー
電源	ON	緑
	OFF	グレー
サーボ	ON	緑
	OFF	グレー

5.2 ログサブウィンドウ

オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモードでイベントが発生した場合、ログサブウィンドウに情報を表示します。



項目名	説明
イベント発生時間	イベント発生時の現実時間
操作モード	OT:オフラインティーチングモード RM:リアルタイムモニタリングモード TP:トラック再生時
アームモデル名称	対象アームモデルの名称
イベント内容	衝突検知:アームモデルとオブジェクト衝突時 通信開始:オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモード通信開始時 通信終了:オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモード通信終了時 通信失敗:オフラインティーチングモード/リアルタイムモニタリングモード通信エラー時

6. エラー一覧

本章では、SF Twin Cobot のエラーメッセージについて説明します。

No.	メッセージ内容	原因と対処方法
1	以下のファイルの読み込みが失敗しました。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 レイアウトファイルに保存されている CAD ファイルの読み込みが出来ない状態です。 ● 対処方法 該当の CAD ファイルの読み込みはできません。別のレイアウトファイルを選択、または再度 CAD ファイルを読み込んでください。
2	CAD ファイルの保存が失敗しました。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 レイアウト保存ではレイアウト作成時に使用した CAD ファイルをコピーする必要があります。読みこんだ CAD ファイルがレイアウト作成時と違うフォルダに配置されている、または削除されていると、レイアウト保存ができません。 ● 対処方法 レイアウト作成時に読み込んだ CAD ファイルが必要です。再度 CAD ファイルを読み込んでください。
3	オブジェクト未配置のため、レイアウトファイルは作成できませんでした。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 オブジェクト未配置の状態です。 ● 対処方法 オブジェクトを配置してからレイアウトファイルの保存を行ってください。
4	レイアウトファイルは破損しています。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 レイアウトファイルが壊れている可能性があります。 ● 対処方法 該当のレイアウトファイルの読み込みはできません。別のレイアウトファイルを読み込むか、再度レイアウトファイルを作成してください。
5	IP アドレス入力値が不正です。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 入力した文字列が、IP アドレスのフォーマットとして適切ではありません。 ● 対処方法 IP アドレスを適切なフォーマットで入力してください。
6	接続するロボットアームが未選択です。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 接続対象のアームモデルが選択されていません。

No.	メッセージ内容	原因と対処方法
		<ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 オブジェクトサブウィンドウで対象のアームモデルをクリック、または3D空間上のアームモデルをクリックして選択状態にしてください。
7	接続に失敗しました。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 入力した IP アドレスが存在しません。またはネットワークに問題が発生している状態です。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 IPアドレスの確認、またはネットワークの確認を行ってください。
8	通信が不安定なため、一度 SFTwinCobot 1.1 SS を終了してください。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 接続先(エミュレータ / ロボットアーム実機)が終了している、またはネットワークに問題が発生している状態です。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 SF Twin Cobot を再起動してください。
9	トラックファイル作成に失敗しました。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 トラックファイルの出力先フォルダに問題があり、ファイルが出力出来ない状態です。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 出力先フォルダが存在するか確認してください。
10	これ以上トラックファイルを読込できません。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 トラックファイルを既に6個読み込みしている状態です。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 読み込むトラックファイルが6個以下になるように調整してください。
11	このトラックファイルは既に読込済みです。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 選択したファイルが読み込み済みのトラックファイルです。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 別のトラックファイルを選択してください。
12	このトラックファイルは破損しています。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 トラックファイルが壊れている可能性があります。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 該当のトラックファイルの再生はできません。別のトラックファイルを選択するか、再度トラックを録画してください。
13	ジョイント可動範囲外です。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 ロボットアームの可動範囲を超えて操作しています。 <ul style="list-style-type: none"> ● 対処方法 ロボットアームの可動範囲内で操作してください。

No.	メッセージ内容	原因と対処方法
14	USB ドングルが見つかりません。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 USB ドングルがパソコンに接続されていない、または認識されていない状態です。 ● 対処方法 USB ドングルをパソコンに接続してください。接続済みの場合は再接続してください。
15	ライセンス関連のファイルが不足しています。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 必要なライセンスファイルが足りていません。 ● 対処方法 提供されたライセンスファイル一式を License フォルダに格納してください。詳細手順はインストールマニュアルの「1.2.ライセンスファイル一式を格納する」を参照してください。
16	ライセンスファイルが無効です。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 ライセンスファイルの内容が変更されています。 ● 対処方法 提供されたライセンスファイル一式を変更せず、License フォルダに格納してください。詳細手順はインストールマニュアルの「1.2.ライセンスファイル一式を格納する」を参照してください。
17	HID と照合するライセンスファイルがありません。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 ライセンスファイルと USB ドングルが一致していません。 ● 対処方法 適切な組み合わせのライセンスファイルと USB ドングルを使用してください。
18	USB ドングルの読込が失敗しました。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 USB ドングルの情報が取得出来ません。 ● 対処方法 USB ドングルの再接続を行ってください。改善されない場合 USB ドングルが壊れている可能性があるため、販売代理店にお問い合わせください。
19	使用出来ないライセンスです。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因 評価版のライセンスファイルが使用されています。 ● 対処方法 製品版のライセンスの購入をご検討ください。既に購入済みの場合は製品版のライセンスファイルに置き換えてください。
20	未対応のバージョンです。	<ul style="list-style-type: none"> ● 原因

No.	メッセージ内容	原因と対処方法
		<p>ライセンスファイルと SF Twin Cobot のバージョンが一致していません。</p> <ul style="list-style-type: none">● 対処方法 <p>バージョンが一致するライセンスファイルと SF Twin Cobot を使用してください。</p>

7. Appendix

オブジェクト編集メニューおよびアームモデル編集メニューの入力範囲について説明します。

7.1. オブジェクト編集メニュー

メニュー名	項目	単位	精度	最小値	最大値
位置[mm]	X	mm	0.1	-5000.0	5000.0
	Y	mm	0.1	-5000.0	5000.0
	Z	mm	0.1	0.0	6000.0
寸法[mm]	X	mm	0.1	0.1	10000.0
	Y	mm	0.1	0.1	10000.0
	Z	mm	0.1	0.1	10000.0
回転[deg]	X	deg	0.01	0.00	359.99
	Y	deg	0.01	0.00	359.99
	Z	deg	0.01	0.00	359.99
縮尺[倍]	X	倍	0.01	0.01	1000
	Y	倍	0.01	0.01	1000
	Z	倍	0.01	0.01	1000
色	R	-	0.01	0.00	1.00
	G	-	0.01	0.00	1.00
	B	-	0.01	0.00	1.00

7.2. アームモデル編集メニュー

メニュー名	項目	単位	精度	最小値	最大値
位置[mm]	X	mm	0.1	-5000.0	5000.0
	Y	mm	0.1	-5000.0	5000.0
	Z	mm	0.1	0.0	6000.0
回転[deg]	R	deg	0.01	0.00	359.99
	P	deg	0.01	0.00	359.99
	Y	deg	0.01	0.00	359.99



注意

- SF Twin Cobot を同じパソコンで複数起動した場合、動作を保証しません。
- オフラインティーチングで得られる SF Twin Cobot 上のロボットアームの動作や姿勢は、ロボットアーム実機と完全に一致するものではありません。安全のため、オフラインティーチングで作成されたプログラムをロボットアーム実機で使用する際は、必ず立ち会いの上で使用してください。



制約事項

- 2D 表示中に操作ツールサブウィンドウを用いてオブジェクトの回転操作をする場合、平面に対して垂直方向の回転操作をするとオブジェクトが意図しない回転をする場合があります。
- 配置したオブジェクトを $P=90^{\circ}\sim 270^{\circ}$ の範囲で回転させると、予期せずオブジェクト情報に表示される RY の値が変動することがあります。これは表示上の仕様であり、ビュー上に配置されているオブジェクトの見た目の RY には影響しません。
- リアルタイムモニタリングモードやオフラインティーチングモードを使用する場合、使用するデバイスのスペックによっては SF Twin Cobot のフレームレートが低下することがあります。フレームレートが低下した場合は、軌跡を非表示にすることで改善することがあります。
- トラック録画中のデータ取得周期の目標性能は 100msec ですが、通信環境によってはデータ取得周期を維持できない可能性があります。
- トラックファイルやレイアウトファイルを外部アプリケーションで編集した場合は、SF Twin Cobot での動作を保証しません。
- トラックファイルではアーム先端座標を示す値に、不正な値(0.0)が保存されることがあります。トラックファイルを確認する際はご注意ください。また、このトラックファイルを再生した場合、アーム先端が通過しない経路にも軌跡ラインが表示されます。
- リアルタイムモニタリングモードで接続可能なロボットアームには指定がございます。対象のロボットアームは 1.21.2 対応協働ロボットをご確認ください。対象外のロボットアームと接続した場合、正常に動作しない可能性があります。