

Manual Version 2.1
Software Version 2.6.2

Doosan Robot

M0609 | M0617 | M1013 | M1509
H2017 | H2515

User Manual



はじめに.....	8
著作権 8	
オープンソースソフトウェアライセンス案内(OSS).....	8
ビジョンライセンスのポリシー案内.....	8
1. 製品の紹介.....	9
1.1 ロボットについて.....	9
1.1.1 各部の名称.....	9
1.1.2 主な機能.....	10
1.2 コントロールボックスについて.....	11
1.3 ティーチペンダントについて.....	12
1.4 システム構成図.....	13
2. 安全.....	14
2.1 取扱説明書の安全表示.....	14
2.2 使用時の注意事項.....	15
2.3 安全のための停止モードの種類.....	17
2.4 非常停止.....	18
2.5 その他の安全機能.....	18
2.6 システム電源を遮断する.....	19
3. ロボットをスタートする.....	20
3.1 電源を入れる.....	20
3.2 ブーティングとパッキングポジションを解除する.....	21
3.2.1 システムブーティング.....	21
3.2.2 パッケージングポーズを解除する.....	22
3.3 ロボットのモードと状態.....	24
3.3.1 手動モード(Manual Mode).....	24
3.3.2 自動モード(Auto Mode).....	24
3.3.3 モード別の状態とロボットLEDのカラー.....	25

3.4	ロボットの安全に関して設定する	27
3.4.1	安全制限値(Safety Limit)を設定する	27
3.4.2	スペース制限と区域を設定する	27
4.	ロボットを手動で操作する	28
4.1	ジョグで動かす	28
4.2	ハンドガイディングで動かす	28
4.2.1	ティーチペンダントのハンドガイディングボタンを使用する	28
4.2.2	コクピットボタンを使用する(5ボタン)	29
4.2.3	コクピットボタンを使用する(6ボタン)	31
4.3	ロボットティーチングと実行手続き	32
5.	システム運用プログラムの概要	34
5.1	状態表示領域	35
5.2	作業画面領域	35
5.3	メインメニュー	36
6.	ホーム画面について	37
6.1	タスクを実行と停止する	38
6.2	保存したタスクを呼び出す	39
6.3	ツールを設定する	40
7.	Workcell Managerを使用する	42
7.1	ワークセルアイテムとは?	42
7.2	ワークセルアイテムを追加する	44
7.3	非活性(deprecated)ワークセルアイテム	45
7.4	ロボットを設定する	47
7.4.1	ワールド座標系を設定する	49
7.4.2	ロボット制限値(Robot Limits)を設定する	51
7.4.3	安全信号の入出力(Safety I/O)を設定する	54
7.4.4	安全停止モード(Safety Stop Modes)を設定する	57

7.4.5	ロボットの設置ポーズを設定する	58
7.4.6	ツールの形を設定する	59
7.4.7	ルーツ重量を設定する	60
7.4.8	ユーザー座標系を設定する	62
7.4.9	ナッジを設定する	63
7.4.10	スペース制限と区域設定を見る	64
7.4.11	スペース制限を設定する	68
7.4.12	協調作業スペースを設定する	68
7.4.13	狭窄防止区域を設定する	68
7.4.14	衝突感度減少区域を設定する	69
7.4.15	ツール方向切替制限区域を設定する	69
7.4.16	ユーザー定義区域	69
7.5	エンドエフェクタを設定する	71
7.5.1	グリッパーとツール	71
7.5.2	エンドエフェクタの入出力信号を設定する	73
7.5.3	エンドエフェクタの入出力テストをする	74
7.5.4	ツール中心位置内のツール回転角(A、B、C)を設定する	75
7.5.5	他のエンドエフェクタを基準にツールの中心位置を設定する	77
7.6	作業機械を設定する	79
7.7	周辺機器を設定する	80
7.7.1	その他	82
7.7.2	ビジョン	82
8.	Task Builderを使用する	83
8.1	タスクを管理する	83
8.1.1	新しいタスクを生成する	83
8.1.2	テンプレートを使用する	84
8.1.3	タスクを保存する	85
8.1.4	タスクを名前を付けて保存する	85
8.1.5	ワークセルアイテムを編集する	85
8.1.6	外部留意装置にタスクを保存する	86
8.1.7	保存したタスクを呼び出す	86
8.1.8	保存したタスクを削除する	86
8.1.9	外部留意装置に保存されたタスクをインポートする	86
8.2	Task Builder命令語	88
8.3	非活性(deprecated)スキル命令語	91
8.4	タスクを編集する	92
8.4.1	タスク編集画面の構成	95

8.4.2	命令語を追加する.....	96
8.4.3	命令語を削除する.....	96
8.4.4	命令語を貼り付ける.....	96
8.5	命令語のプロパティを設定及び適用する.....	98
8.6	モーション命令語のプロパティを設定する.....	99
8.6.1	ウェイポイントの設定.....	99
8.6.2	速度設定.....	99
8.6.3	作動モードの設定.....	101
8.6.4	ブレンディングモードの設定.....	101
8.6.5	マルチセグメント(ウェイポイント)の設定.....	101
8.7	スキル命令語のプロパティを設定する.....	103
8.7.1	スキル命令語の基本作動パターンを理解する.....	103
8.7.2	順応制御と接触感知機能.....	106
8.7.3	コクピットボタンを利用したスキル命令語の作業点を設定する.....	107
8.8	タスクプログラムを実行する.....	108
8.8.1	バーチャルモード画面.....	108
8.8.2	リアルモード画面: エンドエフェク情報タブ.....	109
8.8.3	リアルモード画面: 入出力情報タブ.....	111
8.8.4	タスクを実行する.....	113
9.	Task Writerを使用する.....	114
9.1	タスクを管理する.....	114
9.1.1	新しいタスクを生成する.....	114
9.1.2	タスクを保存する.....	115
9.1.3	タスクを名前を付けて保存する.....	115
9.1.4	外部記憶装置にタスクを保存する.....	115
9.1.5	保存したタスクを呼び出す.....	115
9.1.6	保存したタスクを削除する.....	116
9.1.7	外部記憶装置に保存されたタスクをインポートする.....	116
9.1.8	外部記憶装置にタスクをエクスポートする.....	117
9.2	タスクプログラムを編集する.....	119
9.3	Task Writer命令語.....	120
9.4	命令語のプロパティを設定及び適用する.....	122
9.5	タスクプログラムを実行する.....	123
9.6	デバッグ画面.....	124

10. モニタリングとテストをする	125
10.1 画面構成.....	126
10.2 入出力状態を確認する.....	127
10.2.1 コントロールボックス/フランジのデジタル入力を確認する.....	127
10.2.2 コントロールボックスのアナログ入力を確認する.....	127
10.2.3 コントロールボックス/フランジのデジタル出力を設定する.....	127
10.2.4 コントロールボックスのアナログ出力を設定する.....	128
10.3 入出力テストをする.....	129
10.4 モドバステストをする.....	130
10.5 Servo On.....	131
10.6 バックドライブモードを使用する	132
10.7 安全リカバリーモードを使用する	132
10.7.1 ソフトウェアリカバリーモードを使用する.....	133
10.7.2 パッケージングモードを設定する	134
11. ジョグを使用する	136
11.1 ジョグ画面.....	137
11.1.1 ジョイント基準で実行する	139
11.1.2 ロボットのベース基準で実行する	140
11.1.3 ワールド座標系を基準として実行する.....	141
11.1.4 ロボットのツールを基準として実行する.....	142
11.2 移動画面.....	143
11.2.1 角度を設定して動かす.....	143
11.2.2 ベース基準の座標値を設定して移動する.....	144
11.2.3 ワールド座標基準の座標値を設定して移動する.....	145
11.2.4 ツール基準の座標値を設定して移動する.....	146
11.3 設定画面.....	147
11.3.1 ベース軸/ワールド軸基準で整列する	148
11.3.2 ホーム位置に移動する	149
11.3.3 目標物を基準として整列する	149
11.3.4 ワークセル項目を基準に整列する	150
12. 環境を設定する	152
12.1 言語を設定する.....	152

12.2	日付と時間を設定する	152
12.3	ロボットを設定する	152
12.3.1	ロボットのホーム位置を設定する	153
12.3.2	コクピットを設定する	153
12.3.3	リモートコントロールを設定する	153
12.4	パスワードを変更及び解除する	155
12.5	ユーザー権限を設定する	156
12.6	ネットワークを設定する	157
12.6.1	ユーザー定義モトバス対応Function Code	157
12.6.2	ユーザー定義モトバスを登録する	157
12.6.3	事前設定モトバスを登録する	158
12.7	システムをアップデートする	159
12.7.1	アップデート	159
12.7.2	ワークセルとスキルのアップデート	160
12.7.3	システムの復元	160
12.8	ロボットライセンスコードを確認及び入力する	162
12.9	ログを確認する	163
12.9.1	Log messages	163
12.9.2	ログの抽出	163
12.10	ファクトリーリセットする	164
12.10.1	ログを削除する	164
12.10.2	Licenseの種類とVisionの接続状態によるFactory resetの範囲	164
12.11	スクリーンセーバーモードを設定する	165
12.12	遊休サーボオフ (Idle Servo Off)	166
12.13	KT Smart Factoryの設定画面	167
12.14	バックアップ & 復元	168
付録A	AGV用コントロールボックス	171
A.1	製品の紹介	171
A.1.1	コントロールボックスについて	171
A.1.2	システム構成図	172
A.2	安全	173
A.2.1	システム電源を遮断する	173

はじめに

本取扱説明書は、ロボットの作業管理と使用方法を紹介するものです。

本マニュアルの内容は作成時点を基準としており、製品に関する情報はユーザーに事前通知なしに変更になることがあります。

著作権

本マニュアルのすべての内容と図案に対する著作権と知的財産権は斗山ロボティクスにあります。したがって、斗山ロボティクスの書面による許可なしに使用、コピー、流布するいかなる行為も禁止されています。また、特許権を誤用したり変用することに伴う責任は、全的にユーザーにあります。

本マニュアルは信頼できる情報ですが、エラーや誤字脱字による損失に対しいかなる責任も負うものではありません。製品の改善に伴い、マニュアルに含まれている情報は予告なしに変更になることがあります。

本マニュアルは、ロボットのソフトウェアバージョンに伴う詳細マニュアルです。改正されたマニュアルに関する詳細情報は、Robot LAB (<https://robotlab.doosanrobotics.com/>)で確認してください。

© 2018 Doosan Robotics Inc., All rights reserved

オープンソースソフトウェアライセンス案内(OSS)

本製品に含まれているソフトウェアには、フリー/オープンソースソフトウェアが使用されています。フリー/オープンソースソフトウェアのライセンスに関する詳細は、ウェブサイト内のOSS使用告示ページ(www.doosanrobotics.com/kr/oss/license)を参考にしてください。

これに関連したお問い合わせは、斗山ロボティクスのマーケティング部署(marketing_robotics@doosan.com)までご連絡ください。

ビジョンライセンスのポリシー案内

登録されていたビジョンライセンスが削除される場合、登録されていたVision categoryとWCM内のnew peripheral画面のlistでvision関連アイテムを隠して表示しません。

vision previewなど、ティーチペンダントのあちこちにあるvision関連アイテムを隠して表示しません。

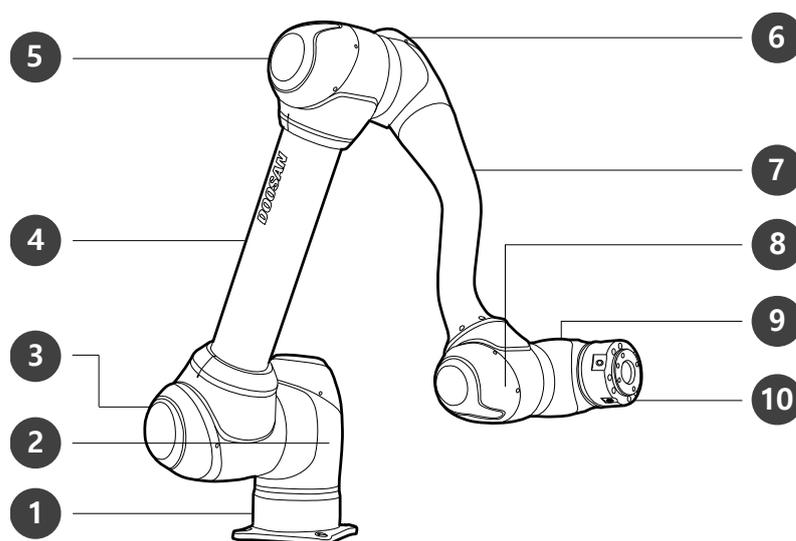
ビジョンライセンスが未登録状態から登録される場合、隠されていたVision categoryとWCM内のnew peripheral画面のlistにvision関連アイテムを表示します。vision previewなど、ティーチペンダントのあちこちにあるvision関連アイテムを表示します。

ビジョンライセンスを登録した状態でビジョンライセンスを削除した後、再登録する場合、最初にvision licenseを登録してvision関連アイテムを生成したなら、non-vision licenseに転換してから再度vision licenseを適用したときは、最初に登録したvision関連アイテムを再度表示します。

1. 製品の紹介

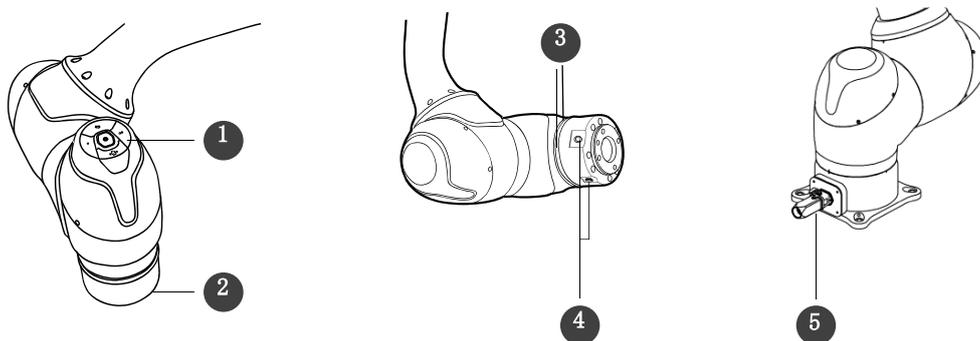
1.1 ロボットについて

1.1.1 各部の名称



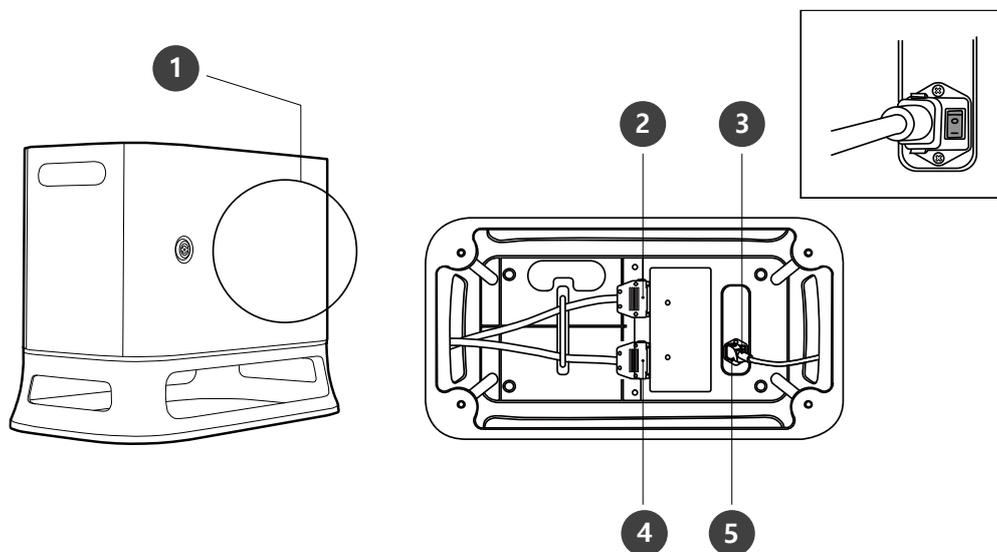
番号	名前	番号	名前
1	Base	6	J4
2	J1	7	Link2
3	J2	8	J5
4	Link1	9	J6
5	J3	10	Tool Flange

1.1.2 主な機能



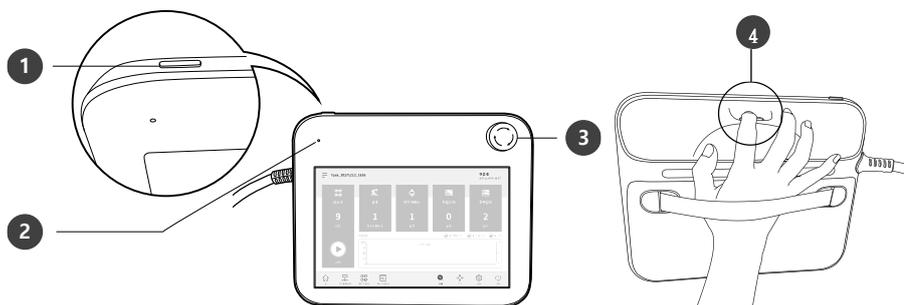
番号	項目	説明
1	Cockpit	[オプション] ダイレクトティーチングのためのコントローラです。
2	Tool Flange	ツールを装着する部位です。
3	Flange LED	ロボットの状態を色で表示します。ロボットの状態についての詳しい内容は、“3.3.3 モード別の状態とロボットLEDのカラー”を参照してください。
4	Flange I/O	ツール制御のための入出力ポートです。 (デジタル入力 3ch、出力 3ch)
5	Connector	ロボットの電源印加と通信に使用されます。

1.2 コントロールボックスについて



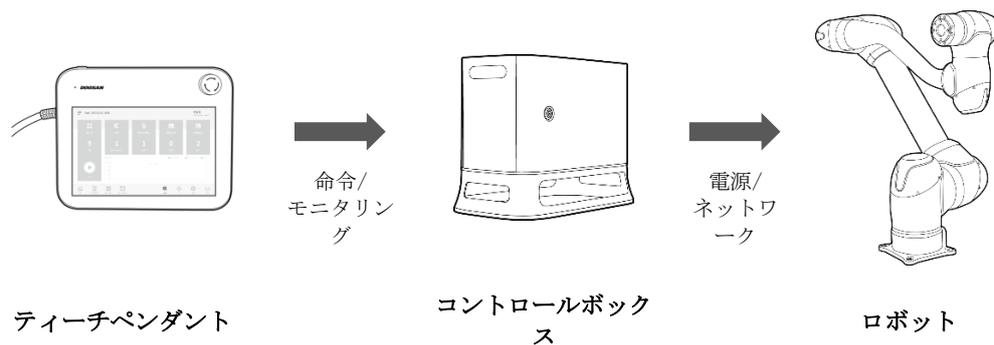
番号	項目	説明
1	I/O connection terminal (internal)	別のロボットのコントロールボックスや周辺機器とつなぐことができます。
2	Teach pendant cable connection terminal	ティーチペンダントのケーブルをコントロールボックスとつなぎます。
3	Power switch	コントロールボックスの主電源を入れたり切ったりできます。
4	Robot cable connection terminal	ロボットのケーブルをコントロールボックスとつなぎます。
5	Power connection terminal	コントロールボックスの電源をつなぎます。

1.3 ティーチペンダントについて



番号	項目	説明
1	Power Button	ティーチペンダントの主電源を入れたり切ることができます。詳細は“3.1 電源を入れる”を参照してください。
2	Power LED	電源が入ると灯りが点きます。
3	Emergency stop button	緊急事態が発生した場合、ボタンを押してロボットの作動を止めることができます。
4	Hand-Guiding button	ボタンを押した状態でロボットをつかんで、好きなポーズで動かすことができます。

1.4 システム構成図



- **ティーチペンダント:** システム全体を管理する機器で、ロボットに特定のポーズを学習させたり、ロボットとコントロールボックスに関連した設定ができます。
- **コントロールボックス:** ティーチペンダントで設定したポーズや動きに従ってロボットの動きを調整します。様々な入出力ポートが備わっており、様々な装備と装置をつないで使用できます。
- **ロボット:** 物体を運搬したり部品を組み立てるのに使用できる産業用協調ロボットで、様々なツールを取り付けて使用できます。

2. 安全

2.1 取扱説明書の安全表示

 危険	この表示の指示事項を違反すると、深刻な事故が起こることがあり、作業者が死亡したりひどいケガをすることがあります。
 警告	この表示の指示事項を違反すると、事故が起こることがあり、作業者がひどいケガをすることがあります。
 注意	この表示の指示事項を違反すると、製品が損傷したり作業者がケガをすることがあります。

2.2 使用時の注意事項

危険

- ロボットに異常が生じた場合、絶対に作動させないでください。ユーザーがケガをすることがあります。
- 電源がつながっている状態のコントロールボックス内部には、指を差し込まないようにしてください。電線がつながっているため感電やケガをすることがあります。
- 絶対にロボットを改造しないでください。勝手に改造して発生した事項については、斗山ロボティクスはいかなる責任も負うものではありません。
- ロボットが作動中は、ロボットが届く範囲内に入ったりロボットに触れたりしないでください。ロボットと衝突してロボットが故障したり、ケガをすることがあります。

警告

- システムを使用する際、常にすべての設置装備のマニュアルをよく読んで理解してください。
- ロボットを使用する際は、服やアクセサリがロボットに引っ掛かってケガをしないように、だぶついた服やアクセサリは着用しないでください。また、髪の毛が長い場合は後ろに束ねて、ロボットに髪の毛が引っ掛からないようにしてください。
- ロボットとコントロールボックスは作動中に熱を発生して表面が熱くなることもあるため、作動中や作動直後に手で扱ったり触れたりしないようにしてください。そうしないと火傷することがあります。
- ロボットに熱が生じたら、ロボットの電源を切って一時間ほどお待ちください。
- ロボットを使用する前に、必ず包括的なリスク評価を行う必要があります。
- 安全に関するパラメータは包括的なリスク評価によって決定し、安全パラメータの設定と安全機能の動作はロボットを使用する前に必ず検証する必要があります。
- ナッジとハンドガイディング機能は、リスク評価でそれを許可する場合にだけ使用してください。
- コントロールボックスやティーチペンダントにエラーが生じたら、すぐに非常停止させてエラーが生じた原因を確認してから、エラーコードをログ画面で探して供給者に連絡してください。

注意

- ティーチペンダントを使用する際は、ロボットの動きに注意して使用してください。そうしないと、ロボットと衝突してロボットが故障したり、ケガをすることがあります。
- 外部の物体との衝突は、かなりの量の運動エネルギーを発生して危険な状況を招くことがあります。これは速度とペイロードに比例します。(運動エネルギー = $\frac{1}{2} \times \text{質量} \times \text{速度}^2$)
- 異なる機械を混合すると危険度が上がったり、新しい危険が生じることがあります。システムにロボットを統合する場合、必ずシステム全体に対するリスク評価を行ってください。
- 他の安全及び非常停止パフォーマンスレベルが必要な場合は、必ず高水準のレベルを選択してく

ださい。

- ロボットに損傷を加えられる機械と統合したり、そのような機械と一緒に使用する際には、すべての機能とロボットプログラムを別に試験することをおすすめします。
- 他の機械の作業領域外部で臨時経由点を指定し、ロボットプログラムを試験することを推奨します。斗山ロボティクスは、プログラミングのエラー又はロボットの障害に伴うロボット及び装備の損傷に対し、責任を負うものではありません。
- 強い磁器場にロボットをさらさないでください。ロボットが損傷したり故障することがあります。
- 追加モジュールについての案内は、該当マニュアルを参照してください。

2.3 安全のための停止モードの種類

ユーザーの安全のために提供される停止モードは次のとおりです。

- **ST0(Safe Torque Off)**: Stop Category 0に該当する停止モード。すべてのジョイントモジュールのモーター電源をすぐ遮断して、ブレーキの作動だけで強制停止します。ブレーキは減速のための制動用ではなく、駆動力が喪失(電源遮断など)したときに現在のポーズを維持する用途で使用されます。ST0を使用する場合、ブレーキが摩耗したり減速機の寿命が短くなることもあるため、避けられない場合でなければSS1の使用をおすすめします。
- **SS1(Safe Stop 1)**: Stop Category 1に該当する停止モード。すべてのジョイントを最大限減速して止めた後、モーター電源を遮断しブレーキを作動して停止します。ST0と同様に減速して止めた後、電源が遮断された状態であるため、停止機能を解除してからServo Onするとロボットを作動させられます。Servo Onの方法についての詳細は、“10.5 Servo On”を参照してください。
- **SOS(Safe Operating Stop)**: モーター電源が供給され、ブレーキが作動しない状態(Servo On)で現在の位置を維持します。正常でない位置変化が感知されるとST0に切り替わります。
- **SS2(Safe Stop 2)**: Stop Category 2に該当する停止モード。すべてのジョイントを最大限減速して止めた後、SOS(Safe Operating Stop)に切り替わります。
- **RS1**:衝突が感知されると、フローティングリアクション(Floating Reaction:衝突感知後、しばらく外力に順応する機能)を利用して外力に反応した後、ロボット停止及びSOS(Safe Operating Stop)に切り替わります。

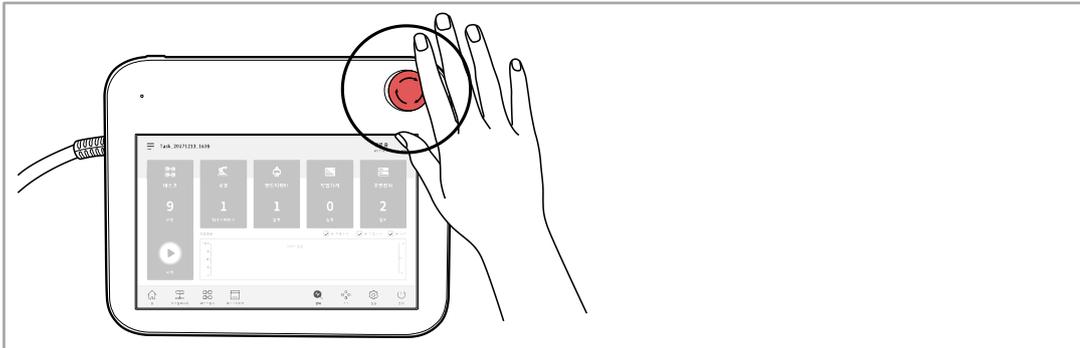
プログラム実行中にSS2とRS1モードが停止した場合、ティーチペンダントの画面で‘プログラム停止(STOP)’又は‘再開(RESTART)’を選択して、実行中のプログラムを停止又は再開できます。

ロボットの端(TCP)が**協調作業スペース(Collaborative Zone)**内にあり、ナッジ(Nudge)機能が有効化している場合、ユーザーが直接ロボットに力を加えて(Nudge)作業を再開することもできます。詳細は“7.4.12 協調作業スペースを設定する”を参照してください。

2.4 非常停止

非常状況では、ティーチペンダントの右上にある非常停止ボタンを押してシステムをすぐ停止してください。

- 非常停止ボタンを時計回りに回すと、非常停止状態を解除できます。



2.5 その他の安全機能

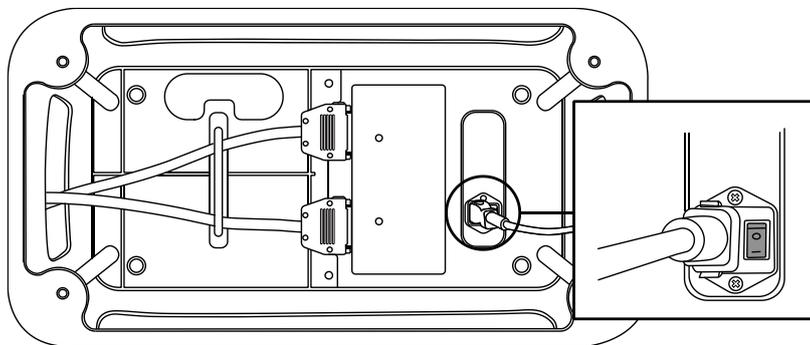
ユーザーの安全とロボットの安全復旧のために、安全リカバリーモードと無動力動作機能を提供します。

- **安全リカバリーモード:**安全違反が続くエラーが発生したり、ロボットをパッケージする場合、安全リカバリーモードでユーザーが指定した位置と角度でロボットを設定することができます。安全リカバリーモードについての詳細は、“10.7 安全リカバリーモードを使用する”を参照してください。
- **無動力動作:**モーター駆動電源を遮断した状態でブレーキだけを解除し、外力によってロボットのジョイントを動かす機能です。安全リカバリーモードやハンドガイディングでロボットを正常な状態に復旧させられない場合に使用できます。無動力動作モードを実行すると、ロボットの各ジョイントのブレーキをユーザーが解除したり締結することができます。無動力動作についての詳細は、“10.6

- バックドライブモードを使用する”を参照してください。

2.6 システム電源を遮断する

コントロールボックス下段に、電源を遮断するための電源スイッチが設置されています。ロボットとコントロールボックスを掃除したりメンテナンスするために分解する場合は、必ず電源スイッチを押して電源を遮断してください。

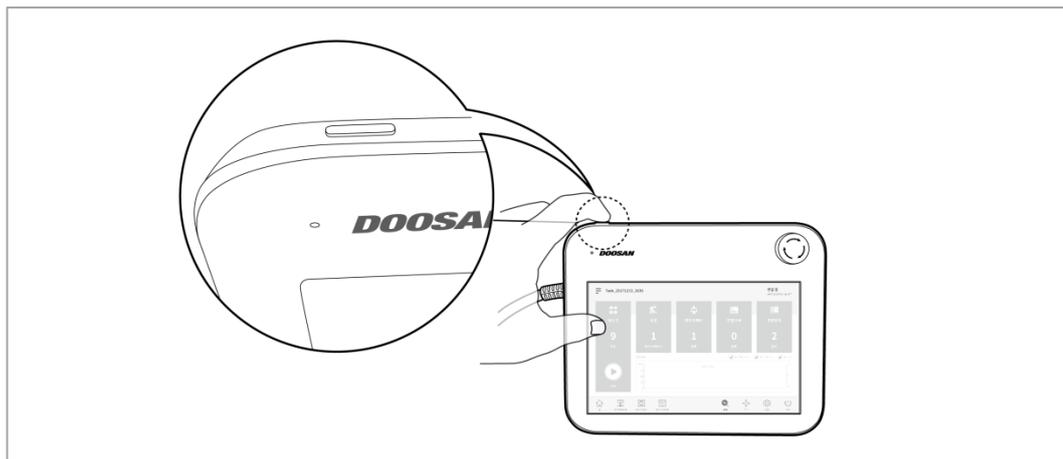


3. ロボットをスタートする

3.1 電源を入れる

ティーチペンダントの左上にある電源ボタンを長押ししてください。

- ロボット、コントロールボックス、ティーチペンダントのようなシステムに必要な電源が入ります。
- 電源を切るにはもう一度長押ししてください。



■ メモ

電源が入らないときは、コントロールボックス下段の電源スイッチを確認してください。

3.2 ブーティングとパッキングポジションを解除する

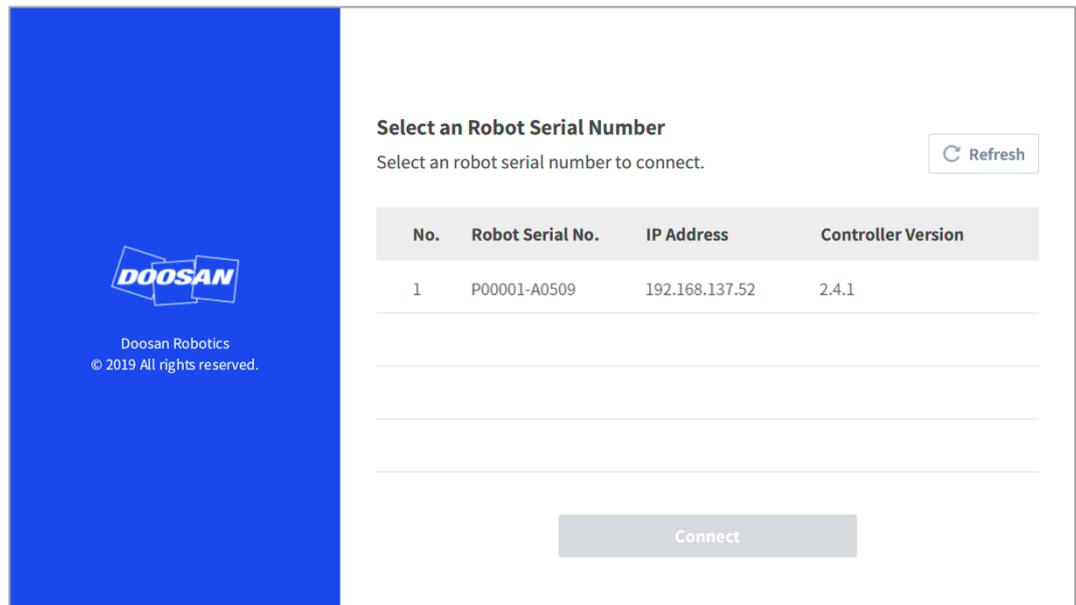
3.2.1 システムブーティング

電源が入るとシステムブーティングが始まります。ブーティングが完了すると、システム運用プログラムがティーチペンダントの画面に現れます。システム運用プログラムについての詳細は、“5. システム運用プログラムの概要”を参照してください。

メモ

- ・ **サーボオン(Servo On)**: ロボットのポーズを移動するためには、ロボットのジョイントに電源が入り、ロボットの状態が待機状態に切り替わるサーボオン状態にならなければなりません。サーボオンについての詳細は、“

- ・ **Servo On**”を参照してください。
- ・ **日付と時間の設定**:ティーチペンダントに表示される日付及び時間とロボットに保存されるログメッセージは、システム運用プログラムに設定された日付と時間を基準として表示されるため、最初のブーティング後に日付と時間を設定しなければなりません。日付と時間を設定する方法は、“**12.2 日付と時間を設定する**”を参照してください。
- ・ DART Platformを使えば、ティーチペンダントなしでもロボットの制御ができます。
- ・ DART Platformの場合、ブーティングが完了すればネットワークに接続されているロボットを表示する画面が現れ、この画面で接続したいロボットのシリアル番号を確認して接続することになります。



3.2.2 パッケージングポーズを解除する

ロボットは運搬や包装が容易なように、パッケージングポーズに設定されています。ロボットを使用するには、パッケージングポーズを解除しなければなりません。

パッケージングポーズを解除するには:

- 1 ティーチペンダントの初期画面で**Status**をタップしてください。



- 2 **Safety Recovery**ボタンをタップしてください。**Safety Recovery**ボタンは‘Safety Of f’状態では有効化します。



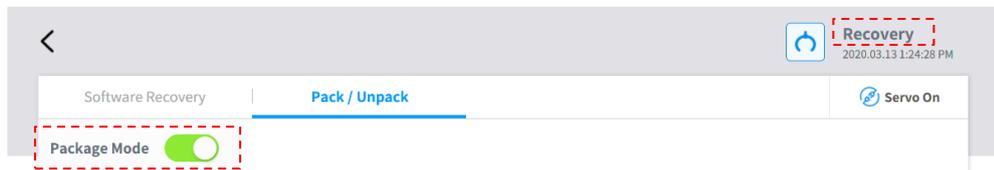
- 3 Packaging modeタブを選択してください。



- 4 Servo Onボタンをタップしてください。



- 5 ティーチペンダント画面の右上のロボット状態表示が 'Safety Off' から 'Recovery' に切り替わります。Packaging Modeタブ画面でPackaging Modeトグルボタンをタップしてください。



- 6 Disengage Packaging Poseボタンをタップしてください。

- ・ ロボットのパッケージングモードが解除され、ホーム位置に移動します。ホーム位置への移動が完了すると、ロボットはそれ以上動かなくなります。

- 7 ロボットがホーム位置に移動したら、画面左上の < ボタンをタップしてください。



- 8 ティーチペンダント画面の右上のロボット状態表示が 'Recovery' から '待機' に切り替わります。

これでロボットがユーザーの操作に従って動作可能な状態になりました。Status画面でXCloseボタンを押して画面を閉じてください。

3.3 ロボットのモードと状態

ロボットの作動モードには、ユーザーが介入してロボットを駆動する手動モードと、ユーザーの介入なしにロボットが自ら駆動する自動モードがあります。

3.3.1 手動モード (Manual Mode)

ロボットがユーザーの直接的な介入によって作動するモードです。作動に関わるボタンを押している状態でのみロボットが動き、ボタンから手を放すとロボットは作動を止めます。

- 手動モードでは、ロボットの安全規定に従ってTCPの移動速度が250mm/s以下に制限されます。
- リスク評価の結果、3-position Enable Switchが必要な場合には、システム運用プログラムの設定からSafety I/Oを設定し、3-position Enable Switchを接続することができます。この場合、Enable switchが中間位置を維持すると、手動モードのロボット操作とサーボオンが可能になります。

手動モードではWorkcell Managerでロボットの周辺機器に対する設定をしたり、Task BuilderやTask Writerでロボットのタスクプログラミングなどができます。また、ロボットが安全制限値を超えるなどの理由で正常な操作ができない場合は、正常な状態で動かすための復旧機能を使用することができます。

3.3.2 自動モード (Auto Mode)

ロボットがユーザーの介入なしに作動するモードです。この時、ロボットの作動はユーザーの直接的な介入なしに一度だけ作動命令を出せば、プログラミングされているタスクを実行したり、決められたシーケンスを実行します。

Task BuilderやTask Writerによってプログラミングされたタスクをバーチャルモードで検証したり、リアルモードによって実行でき、ロボットのツールの重量と重心の自動測定機能を使用することができます。

3.3.3 モード別の状態とロボットLEDのカラー

モード	状態	説明	LEDのカラー
Manual	Manual Ready	<ul style="list-style-type: none"> ティーチング操作中の基本状態です。 Workcell Manager、Task Builder、Task Writerによって作業環境を設定したり、タスクプログラミングを行うことができます。 SOS(Safe Operating Stop)で停止状態をモニタリングします。 	ブルー
	Jog/Move	<ul style="list-style-type: none"> ジョグ機能を使用してロボットを動かす状態です。 	ブルーの点滅
	Manual Handguiding	<ul style="list-style-type: none"> ティーチング過程中にマニピュレーターを手で直接動かせる状態です。 	ライトブルーの点滅
	Recovery Ready	<ul style="list-style-type: none"> 復旧状態です。 復旧状態では軸・TCP速度監視以外の安全監視機能が解除されます。 SOS(Safe Operating Stop)で停止状態をモニタリングします。 	イエローの点滅
	Recovery Jog	<ul style="list-style-type: none"> 軸別のジョグを利用して、安全制限値を超えた状態から抜け出せます。 	イエローの点滅
	Recovery Handguiding	<ul style="list-style-type: none"> マニピュレーターを手で直接動かして、安全制限値を超えた状態から抜け出せます。 	イエローの点滅
	Safety Stop	<ul style="list-style-type: none"> 保護停止、安全制限値超過などの理由で停止した状態です。 SOS(Safe Operating Stop)で停止状態をモニタリングします。 	イエロー
	Servo Off	<ul style="list-style-type: none"> 保護停止、非常停止、安全制限値超過などの理由でServo Offした状態です。 STO(Safe Torque Off)状態と同じです。 	レッド(M Series) LEDがOFFになる(A Series)
	Others	Backdrive	<ul style="list-style-type: none"> 無動力動作状態です。 非常事態の際、マニピュレーターへの駆動動力を供給しない状態でブレーキを解除し、手でロボットを押し出すことができます。 ブレーキをもう一度締結しない状態でロボットを放すと、軸が固定されず落下するため注意してください。

モード	状態	説明	LEDのカラー
Auto	Auto Ready	<ul style="list-style-type: none"> 作業スペース内で、ティーチペンダントのUIがリアルモード実行画面である状態です。 実行ボタンを押すとタスクプログラムが実行されます。 単独作業区域内ではホワイト、協調作業スペース内ではグリーンが表示されます。 	ホワイト/グリーン
	Auto Operating	<ul style="list-style-type: none"> タスクプログラムが実行中の状態です。 単独作業区域内ではホワイト、協調作業スペース内ではグリーンが表示されます。 	ホワイトの点滅/ グリーンの点滅
	Handguiding Ready	<ul style="list-style-type: none"> タスクプログラム実行中にハンドガイディング切替命令語を実行した場合です。 作業者がハンドガイディングボタンを押すまで待機します。 SOS(Safe Operating Stop)で停止状態をモニタリングします。 	ライトブルー
	Handguiding	<ul style="list-style-type: none"> ハンドガイディングボタンを押してロボットのポーズが変更できる状態です。 停止後、Safety I0でManual Guiding Stop信号を入力するとAuto Operatingに切り換わり、続けてタスクプログラムを実行します。 	ライトブルーの点滅
	Auto-measure	<ul style="list-style-type: none"> エンドエフェクタの重心位置を自動的に測定する状態です。ロボットの安全監視機能が解除されるため注意してください。 	イエローの点滅
	Safety Stop	<ul style="list-style-type: none"> 保護停止、安全制限値超過などの理由で停止した状態です。 SOS(Safe Operating Stop)で停止状態をモニタリングします。 	イエロー
	Servo Off	<ul style="list-style-type: none"> 保護停止、非常停止、安全制限値超過などの理由でサーボオフした状態です。 STO(Safe Torque Off)状態と同じです。 	レッド(M Series) LEDがOFFになる(A Series)

3.4 ロボットの安全に関して設定する

ロボットの設置後に初めてスタートさせるときは、次のような安全設定が必要です。



警告

- ・ 安全に関するパラメータは包括的なリスク評価によって決定し、安全パラメータの設定と安全機能の動作はロボットを使用する前に必ず検証する必要があります。

3.4.1 安全制限値(Safety Limit)を設定する

- ・ 全域に該当する安全制限についての設定は、“7.4.2 ロボット制限値(Robot Limits)を設定する”を参照してください。

3.4.2 スペース制限と区域を設定する

- ・ ロボットの作動スペースを制限するスペース制限と、特定区域別の安全制限値の設定を可能にする区域設定についての詳細は、“7.4.10 スペース制限と区域設定を見る”を参照してください。

4. ロボットを手動で操作する

4.1 ジョグで動かす

ティーチペンダント画面でジョグ(Jog)機能を利用して、ロボットを手動で操作できます。ジョグ機能についての詳細は、“11 ジョグを使用する”を参照してください。

4.2 ハンドガイディングで動かす

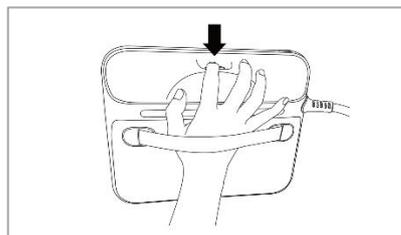
ユーザーがロボットを動かして、ロボットのポーズを直接変更できます。ティーチペンダントのハンドガイディングボタンを使用するか、J6関節にあるコクピットを使用すると、ユーザーがロボットのポーズを直接変更できます。

注意

- ・ ロボットの作動範囲内に接近する前に、ティーチペンダントのハンドガイディングボタンを一、二回押して、外力が加わらない状態でロボットが動かないか、必ず確認してください。
- ・ ツールフランジ(tool flange)にツールを設置した場合、ティーチペンダントのWorkcell Manager画面とジョグ画面で必ずツール重量を設定した後、ロボットのポーズを変更してください。ツール重量を設定せずにハンドガイディングボタンを押すと、ロボットがいきなり動く現象が生じることがあります。

4.2.1 ティーチペンダントのハンドガイディングボタンを使用する

ティーチペンダントの裏面にあるハンドガイディングボタンを押した状態で、ユーザーが直接ロボットのポーズを変更できます。

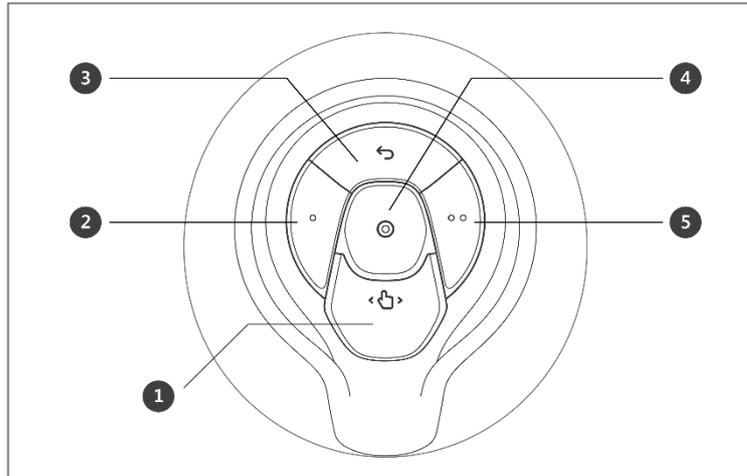


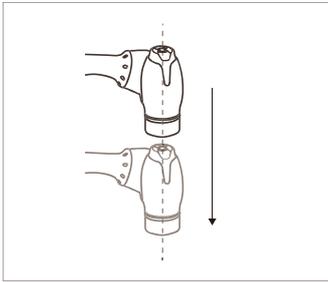
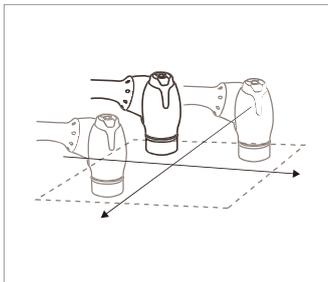
メモ

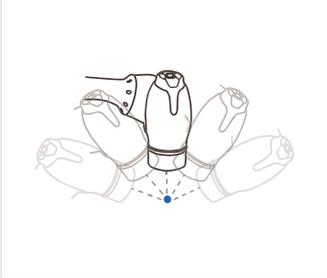
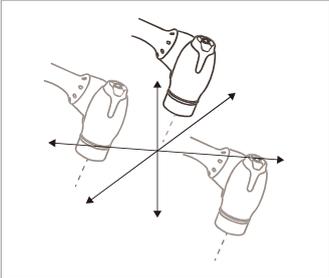
ハンドガイディングボタンは基本的に手動モードでのみ使用でき、**Task Builder**と**Task Writer**のタスクプログラムが実行中の自動モードでは使用できません。ただし、自動モードでもTask WriterのHand Guide命令でハンドガイディング準備(Handguiding Ready)状態に切り替われば、使用できます。

4.2.2 コクピットボタンを使用する(5ボタン)

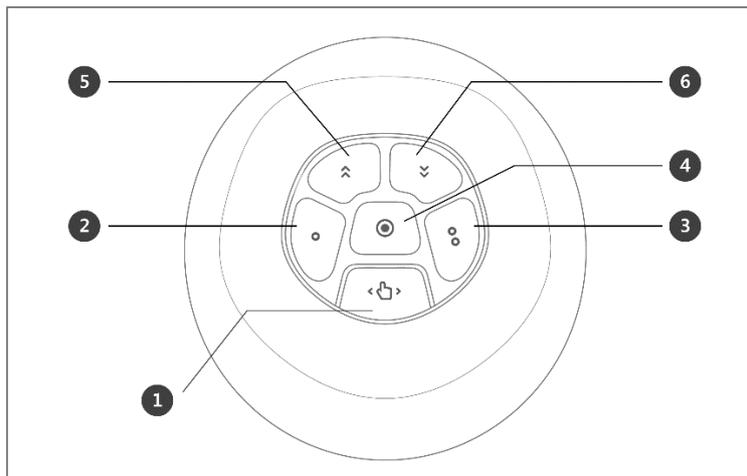
コクピットのハンドガイディングボタンやユーザー設定ボタンを押した状態で、ユーザーが直接ロボットのポーズを変更できます。

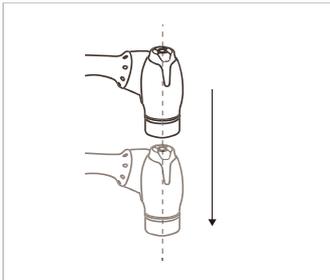
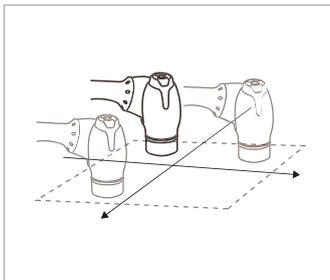


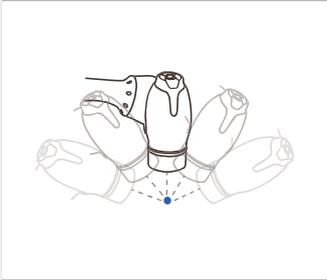
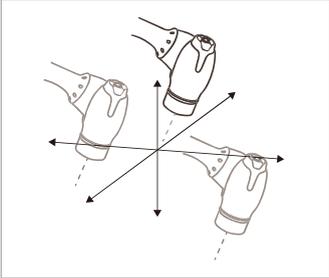
番号	項目	説明
1	Hand-Guiding Button	ロボットのポーズをあらゆる方向に自由に変更できます。
2,5	User Setting Button	<p>ロボットのポーズを、割り当てられたモードに該当する固定条件によって直接入力して変更できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 軸の固定: ツール座標系のZ軸に沿ってポーズを変更  <ul style="list-style-type: none"> 面の固定: ツール座標系のX-Y面に沿ってポーズを変更 

番号	項目	説明
		<ul style="list-style-type: none"> • 点の固定: ツール座標系の基準点を基準として角度のみ変更  <ul style="list-style-type: none"> • 角度の固定: 現在のTCP角度を固定して位置のみ変更  <p>設定方法についての詳細は、“12.3.2 コクピットを設定する”を参照してください。</p>
3	Cancel Button	直近の保存ポーズを削除します。
4	Save Pose Button	現在のロボットのポーズを保存します。詳細は“8.7.3 コクピットボタンを利用したスキル命令語の作業点を設定する”を参照してください。

4.2.3 コクピットボタンを使用する(6ボタン)



番号	項目	説明
1	Hand-Guiding Button	ロボットのポーズをあらゆる方向に自由に変更できます。
2, 3	User Setting Button	<p>ロボットのポーズを、割り当てられたモードに該当する固定条件によって直接入力して変更できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 軸の固定: ツール座標系のZ軸に沿ってポーズを変更  <ul style="list-style-type: none"> 面の固定: ツール座標系のX-Y面に沿ってポーズを変更 

番号	項目	説明
		<ul style="list-style-type: none"> • 点の固定: ツール座標系の基準点を基準として角度のみ変更  <ul style="list-style-type: none"> • 角度の固定: 現在のTCP角度を固定して位置のみ変更  <p>設定方法についての詳細は、“12.3.2 コクピットを設定する”を参照してください。</p>
4	Save Pose Button	現在のロボットのポーズを保存します。詳細は“8.7.3 コクピットボタンを利用したスキル命令語の作業点を設定する”を参照してください。
5	One Line Up	画面に表示されているFocusを一行上に移動
6	One Line Down	画面に表示されているFocusを一行下に移動

メモ - コクピットの設定変換

- ① ハンドガイディングボタンと②、③ 拘束モーションボタンの設定変換時、0.2秒の時間が必要です。
- スキル設定画面でポーズ保存ボタンを使用すると、フォーカスが次のポーズに自動的に移動します。
- 元に戻るボタンは、マルチポーズを管理するスキルの設定画面でのみ使用できます。

4.3 ロボットティーチングと実行手続き

ロボットをユーザーの工程で活用するためには、まずWorkcell Managerでロボットスペースとエンド

エフェクタ、作業機械、周辺装置のような周辺機器の設定を完了しなければなりません。**Workcell Manager**での設定が完了したら、**Task Builder**又は**Task Writer**でタスクプログラムを作成して実行します。

Task Builderは、Workcell Managerで登録した周辺機器の設定によって使用できる命令語が推薦され、手軽にタスクプログラムを作成、実行できます。また、Programming Manualを参考にして作成したタスクプログラムを呼び出し、実行できるCustom Code機能を提供します。

Task Writerは、DRL (Doosan Robot Language)を利用してユーザーの工程に合うプログラムを直接構成して実行できます。また、Programming Manualを参考にして作成したタスクプログラムを呼び出して実行できる、Custom Code機能を提供します。

Workcell Managerについての詳細は“7 **Workcell Manager**を使用する”を、**Task Builder**についての詳細は“8 **Task Builder**を使用する”を、**Task Writer**についての詳しい使用方法は“9 **Task Writer**を使用する”を参照してください。Doosan Robot Languageについての内容は、別途提供されるProgramming Manualを参照してください。

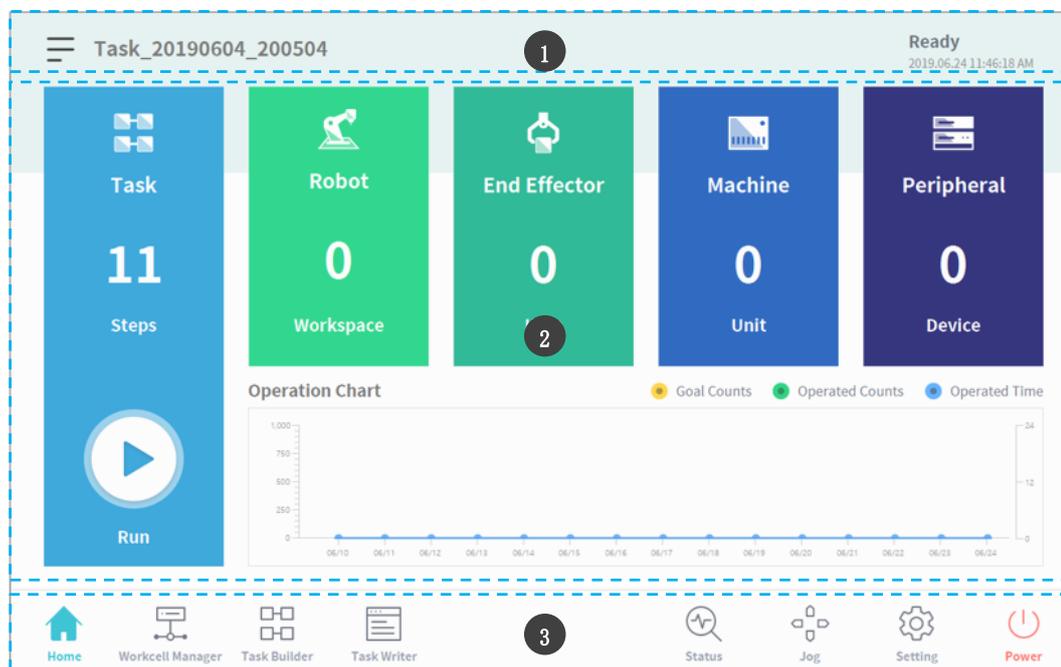


注意

ロボットをティーチングして実行する前に、必ずリスク評価を行ってください。適切なリスク評価を行わずにロボット動作中に発生した事項については、斗山ロボティクスはいかなる責任も負うものではありません。

5. システム運用プログラムの概要

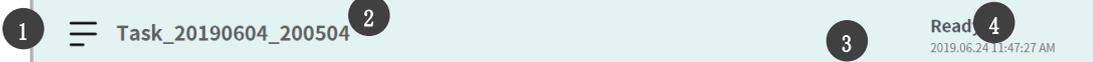
システム運用プログラムのUIは次のとおり構成されています。



番号	項目	説明
1	Status Display Area	実行中のタスク名とロボットの現在の作業状態が表示される領域です。
2	Work Screen Area	ロボットを利用して作業する際、実際にユーザーが設定を入力して変更する作業を行う領域です。この領域は、メインメニューの選択によって別に表示されます。
3	Main Menu Area	システムのメインメニュー領域で、それぞれのメニューを押すと該当画面に移動します。

5.1 状態表示領域

状態表示領域では、ロボットの現在の状態と開いているタスクを表示します。現在表示されている画面によって、状態表示領域に表示される項目は異なることがあります。



番号	項目	説明
1	Menu	メニューボタンをタップすると、新しいタスクを生成したり、編集中のタスクを保存したり、呼び出すことができます。メニューボタンをタップすると表示される機能は、現在表示されている画面によって異なることがあります。
2	Task Name	実行中のタスク名が表示されます。
3	Tool Setting Button	ツール設定のポップアップを実行します。詳細は“6.3 ツールを設定する”を参照してください。
4	Robot Status	ロボットの作業状態と時間が表示されます。

メモ - ロボット作業の状態リスト

状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。

- ・ **待機**: ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ **動作中**: ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。
- ・ **安全オフ**: モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ **安全停止**: ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ **緊急停止**: ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。

5.2 作業画面領域

作業画面領域に表示される画面は、ユーザーが選択したメインメニューによって異なることがあります。

メモ - 状態、ジョグ、設定ポップアップ画面

操作の利便性のため、**状態、ジョグ、設定**画面はポップアップで作動し、ポップアップ画面の **×** ボタンをタップすると、ポップアップ画面に進む前の編集画面に戻ることができます。**状態、ジョグ、設定**画面で **×** ボタンを利用して画面を閉じずに、メインメニューの **Workcell Manager、Task Builder、Task Writer** ボタンを押すと、ユーザーが編集した画面ではない新しい画面に移動します。

5.3 メインメニュー

メインメニューではシステムの主な機能項目を確認することができます。各メニューボタンをタップすると、該当するメニュー画面に移動します。



- **ホーム**:システムの初期画面です。実行中のタスクに関連した情報と、作業現況グラフを確認することができます。ホームについての詳細は、“6 ホーム画面について”を参照してください。
- **Workcell Manager**:タスクにロボットと周辺装置を追加して登録し、管理できます。Workcell Managerについての詳細は、“7 Workcell Managerを使用する”を参照してください。
- **Task Builder**:システムが提供する命令語を追加したり削除して、一つのタスクを構成できます。Task Builderについての詳細は、“8 Task Builderを使用する”を参照してください。
- **Task Writer**:上級ユーザーがタスクに構成する命令語を追加したり、修正、削除して、一つのタスクを構成できます。Task Writerについての詳細は、“9 Task Writerを使用する”を参照してください。
- **状態**:ロボットとコントロールボックスに接続された装置の入出力状態を確認することができます。状態についての詳細は、“9.6 デバッグ画面”を参照してください。
- **ジョグ**:ジョグボタンを利用して、好きな位置にロボットを移動させたり整列されます。ジョグについての詳細は、“11 ジョグを使用する”を参照してください。
- **設定**:言語、パスワード、ネットワークなどのシステムに関連した設定ができます。設定についての詳細は、“12 環境を設定する”を参照してください。
- **電源**:システムの電源を切ることができます。

メモ - メインメニューボタンの無効化

ロボットがServo Off状態や自動モードの場合、一部のメインメニューが無効化され、ユーザーの操作を制限します。

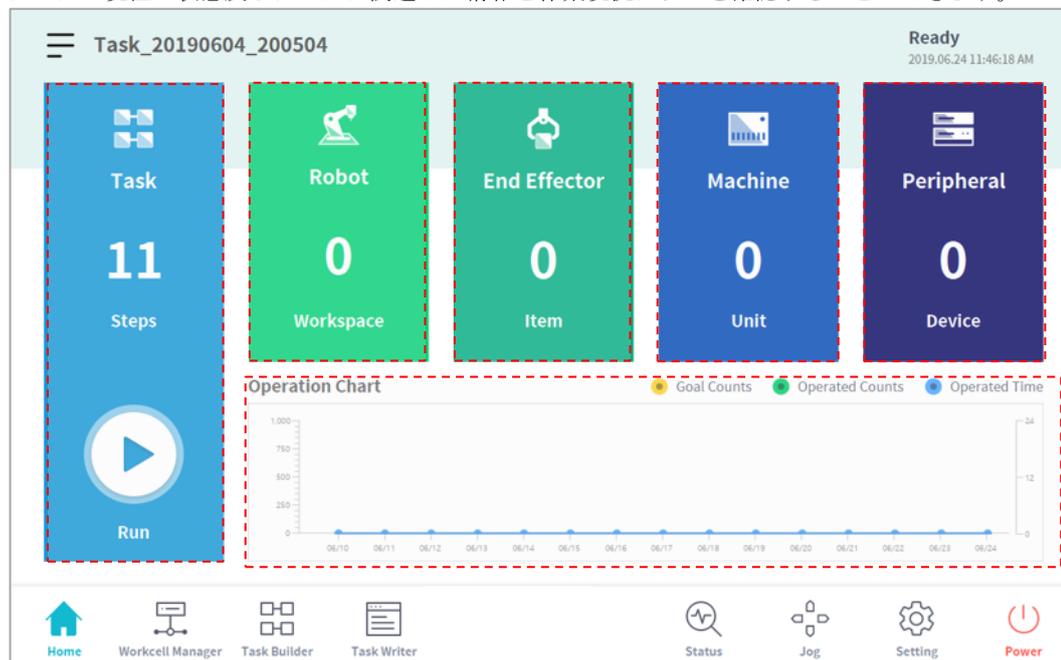
- **Servo Off**:Servo Off状態では、ホーム、状態、設定、電源メニュー以外のメインメニューボタンは無効化します。Servo Off状態からServo On状態に変更するには、メインメニューの**状態**ボタンをタップして、**状態**画面で**Servo On**ボタンをタップしてください。ロボットがServo On状態になると、**Workcell Manager**、**Task Builder**、**Task Writer**、**ジョグ**ボタンが有効化します。
- **自動モード**:ユーザーのタスクによってロボットが作動している状態です。**状態**及び**電源**ボタン以外のメインメニューボタンは無効化します。実行中のタスクを停止すると、すべてのボタンが再び有効化します。

特定の画面状態で制御権が移転した場合、画面情報のリアルタイム反映は行われません。

- 同じ画面でWindowsとティーチペンダント間の制御権が移動する場合、一方で保存した情報が他のデバイスの画面に再びローディングされるまでは、自動的な反映は行われません。

6. ホーム画面について

タスクの現在の状態及びタスクに関連した情報と作業現況グラフを確認することができます。

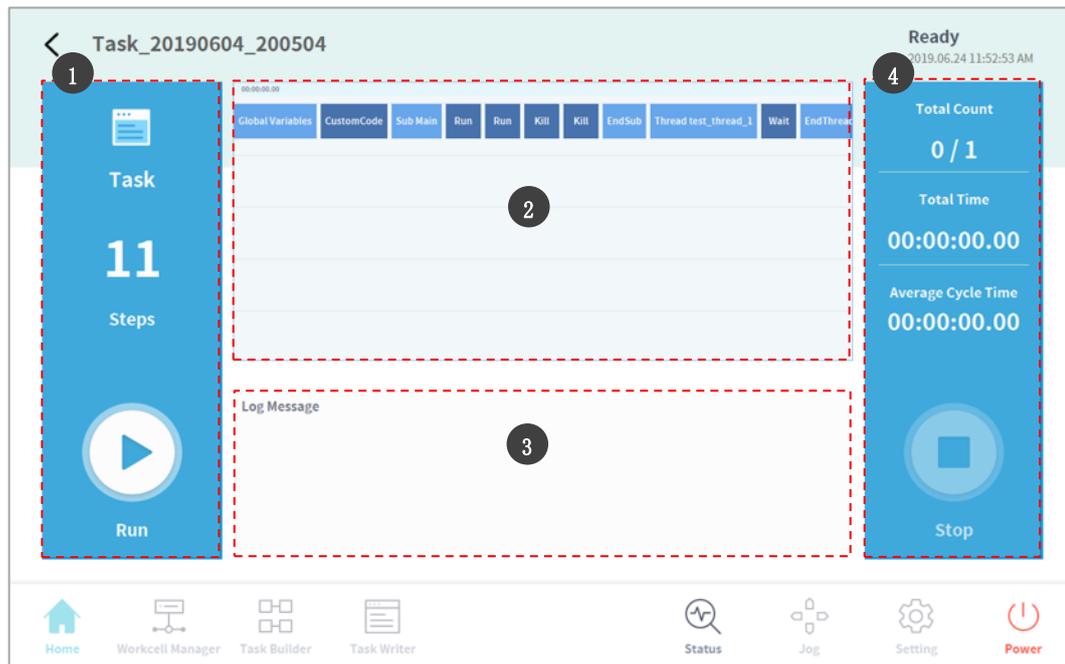


項目	説明
Task	<p>タスクプログラムの合計ライン数が表示されます。</p> <p>プログラムラインを表示する数字をタップすると、Task BuilderかTask Writerに移動します。</p> <p> 実行ボタンをタップすると、開いているタスクが確認できる画面に移動します。タスク実行画面についての詳細は、“6.1 タスクを実行と停止する”を参考にしてください。</p>
Robot	<p>ロボットの作業スペースに関する設定数を表示します。この項目をタップすると、Workcell Managerのロボットアイテム設定画面に移動します。ロボットについての詳細は、“7.4 ロボットを設定する”を参考にしてください。</p>
End Effector	<p>ロボットに接続されたエンドエフェクタの数を表示します。この項目をタップすると、Workcell Managerのエンドエフェクタ設定画面に移動します。エンドエフェクタについての詳細は、“0 エンドエフェクタを設定する”を参考にしてください。</p>
Machine	<p>タスクの作業機械数を表示します。この項目をタップすると、Workcell Managerの作業機械設定画面に移動します。作業機械についての詳細は、“7.6 作業機械を設定する”を参考にしてください。</p>
Peripherals	<p>タスクに接続された周辺機器の数を表示します。この項目をタップすると、Wo</p>

項目	説明
	rkcell Managerの周辺機器設定画面に移動します。 周辺機器についての詳細は、“7.7 周辺機器を設定する”を参考にしてください。
Work Status	実行中のタスクの Target Count 、 Execution Count 、 Time items が表示されます。チェックボックスを利用して表示情報を選択できます。

6.1 タスクを実行と停止する

Home画面で**実行**ボタンをタップすると、開いているタスクを確認したり実行又は停止できます。



番号	項目	説明
1	Start/Pause Task	タスクプログラムの合計ライン数が表示されます。 ▶ 実行 ボタンをタップすると、タスクを実行したり一時停止できます。
2	Task Information Check	ロボットが反復して実行している命令語を確認することができます。
3	Log Message	タスクのログ情報が表示されます。
4	Task Execution Information and Stop	タスクの反復回数、再生時間、1回の平均実行時間が表示されます。 Stop ボタンを押すと、実行中のタスクを停止できます。

6.2 保存したタスクを呼び出す

Home画面で、システムに保存されたタスクを呼び出すことができます。

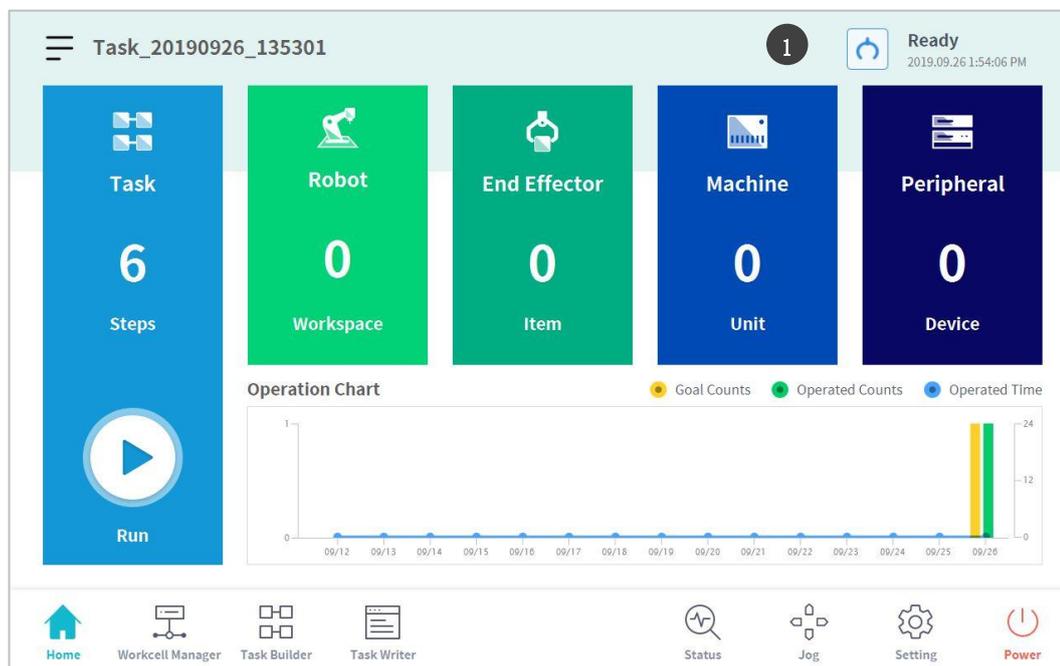
- 1 Home画面左上のMenuボタンをタップしてください。
- 2 **Open**をタップしてください。
 - ・ システムに保存されたタスクリストが右画面に現れます。
- 3 リストで実行するタスクをタップしてください。
 - ・ タスクを確認して実行できる画面に移動します。

メモ

システムが初期状態の場合には、空のリストが表示されます。

6.3 ツールを設定する

ロボット移動の基準となるツール中心位置や重量、形を設定します。Workcell Manager画面では、複数のエンドエフェクタとツール中心位置、重量、形を設定及び有効化できます。使用するエンドエフェクタのツール中心位置、重量、形を**ツール設定**で設定しなければなりません。



番号	項目	説明
1	Tool Setting Button	ツール設定のポップアップを実行します。

- 1 ツール設定ボタンを選択してください。
- 2 ツール中心位置又は重量或いはツールの形で、目的のワークセルアイテムを選択してください。

Tool Setting Ready 2019.09.26 1:58:01 PM

Tool Center Position

Item: Select [Set] [Reset]

Position

X	0.000mm	Y	0.000mm	Z	0.000mm	A	0.00°	B	0.00°	C	0.00°
---	---------	---	---------	---	---------	---	-------	---	-------	---	-------

Tool Weight

Item: Select [Set] [Reset]

Weight: 0.000 kg Cx: 0.000mm Cy: 0.000mm Cz: 0.000mm

Tool Shape

Item: Select [Set] [Reset]

Home Workcell Manager Task Builder Task Writer Status Jog Setting Power

- 3 **設定** ボタンを押して該当ワークセルアイテムのツール中心位置や重量、形を保存してください。

メモ

ロボットのツール中心位置とツール重量は、**reset**ボタンを押して値の入力されていない初期状態に戻すことができます。

7. Workcell Managerを使用する

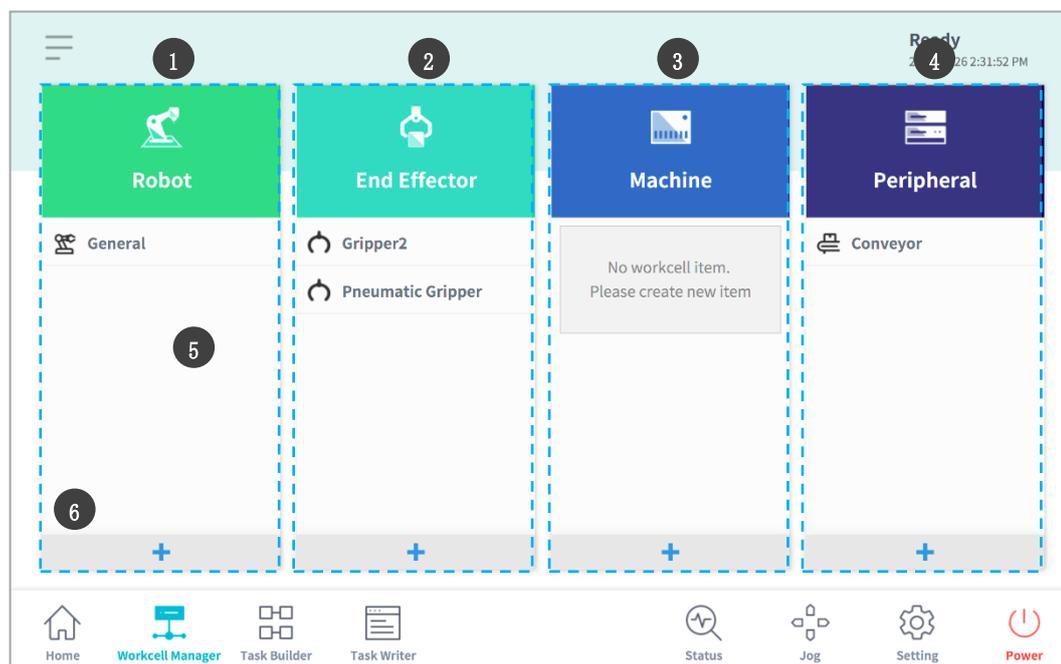
7.1 ワークセルアイテムとは？

ワークセルアイテム (workcell item) とは、ロボット及びロボットと相互作用するすべての周辺機器を意味します。

ワークセルアイテムは、Workcell Manager画面で設定してから使用できます。また、Workcell Managerでワークセルアイテムによって周辺機器に下される命令を設定することができ、特定パターンの動作ができるようにロボットに命令を下せる設定を行います。

ユーザーのワークセルアイテム設定によって使用できるスキルの組合せは変化し、条件を満たす場合、Task Builderによって適当なタスクテンプレートの推薦を受けることもできます。

メインメニューで**Workcell Manager**をタップすると、次のような画面が表示されます。



番号	項目	説明
1	Robot	ロボットの作業環境に関する設定項目を追加でき、追加された設定項目が表示されます。 <ul style="list-style-type: none">• 一般• ワールド座標系• ロボット制限値• 安全入出力• 安全停止モード• ロボット設置ポーズ

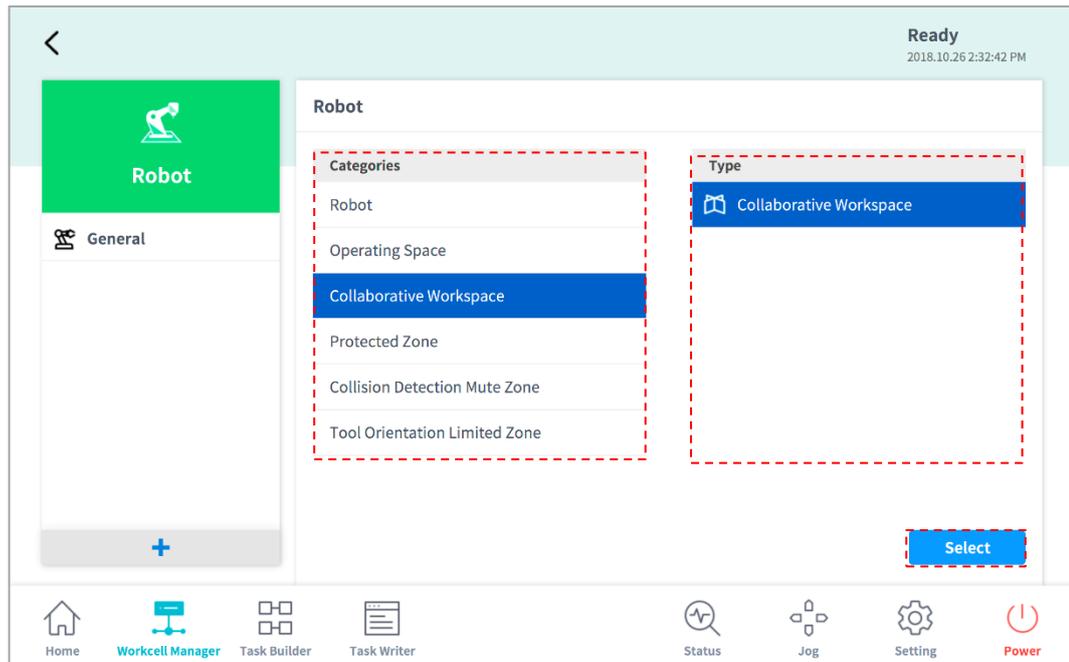
番号	項目	説明
		<ul style="list-style-type: none"> •  ツール重量 •  ツールの形 • ユーザー座標系 • ナッジ • スペース制限 • 協調作業スペース • 狭窄防止区域 • 衝突感度減少区域 • ツール方向切替制限区域 • ユーザー定義区域
2	End Effector	<p>ロボットのエンドエフェクタを追加することができ、追加されたエンドエフェクタが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> •  空圧グリッパー •  真空グリッパー •  スクリュードライバー •  グルーイングツール •  デバリングツール •  エアブローノズル •  研磨ツール •  ユーザー定義ツール
3	Machine	<p>ロボットに対応する装備を追加することができ、追加された作業機が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> •  プレスマシン •  ターニングセンター •  射出機
4	Peripherals	<p>ロボットに接続された周辺機器を追加することができ、追加された周辺機器が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> •  パレットパターン •  エアブロー装置 •  コンベア •  ストッカー •  シューティングボルトフィーダ •  レーザースキャナー •  ボルトフィーダ
5	Workcell Item Area	<p>各カテゴリに登録されたワークセルアイテムリストを表示します。表示されたワークセルアイテムを選択すると、該当するワークセルアイテムの設定画面に移動します。</p>
6	Add Workcell Item Button	<p>各カテゴリ項目にワークセルアイテムを追加します。カテゴリ項目の下段にあるワークセルアイテム追加ボタンをタップすると、該当カテゴリに登録したワークセルアイテムの選択画面に移動します。</p>

メモ

- Workcell Managerで提供される様々なワークセルアイテムについての詳しい説明は、リファレンスマニュアルに記載されています。

7.2 ワークセルアイテムを追加する

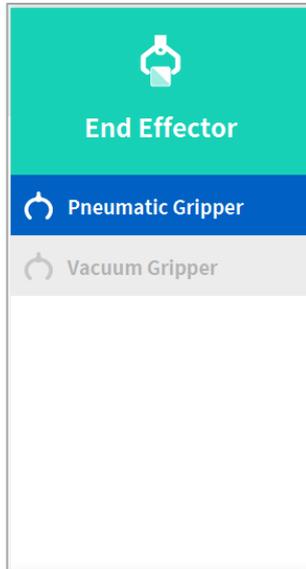
Workcell Managerの初期画面で各ワークセル下段の **+** Add Workcell ボタンをタップすると、ワークセルカテゴリとタイプの選択画面が表示されます。この画面で、新しく登録しようとするワークセルのカテゴリとタイプを選択した後、**選択** ボタンをタップすると、該当するワークセルの設定画面に移動します。



7.3 非活性(deprecated)ワークセルアイテム

ワークセルアイテム(workcell item)は、新規登録できる正常が状態と、これ以上メンテナンスできない非活性(deprecated)状態の二つに分けて管理されます。

ワークセルアイテムは、使用性の向上と追加的な動作改善のためアップデートされることがあります。ワークセルアイテムがアップデートされた場合、これまで使用していたワークセルアイテム非活性化(deprecated)され、新しく追加したり修正することはできません。非活性ワークセルアイテムは、グレーアイコンで表示されます。



非活性ワークセルアイテムは新規登録はできませんが、設定情報を確認したり使用中のタスクプログラムの駆動には使用できます。

非活性ワークセルアイテムを選択すると、“**Deprecated Item**”という文字と共に選択したワークセルアイテムの設定情報が表示されます。

Output Signal	
Name	Port No.
Grasp	3
Release	6

Input Signal	
Name	Port No.
Grasp Sensor	5
Release Sensor	10

Editボタンをタップすると設定は変更できず、削除だけができます。

The screenshot shows a configuration interface for an "End Effector". On the left, a sidebar lists "End Effector" (with a gripper icon), "Pneumatic Gripper" (selected), and "Vacuum Gripper". The main area is titled "Pneumatic Gripper" and includes a "Delete" button and a "Confirm" button. The interface is divided into two sections: "Interface" and "Tool Center Position".

Interface

Output Signal Controller Flange Modbus

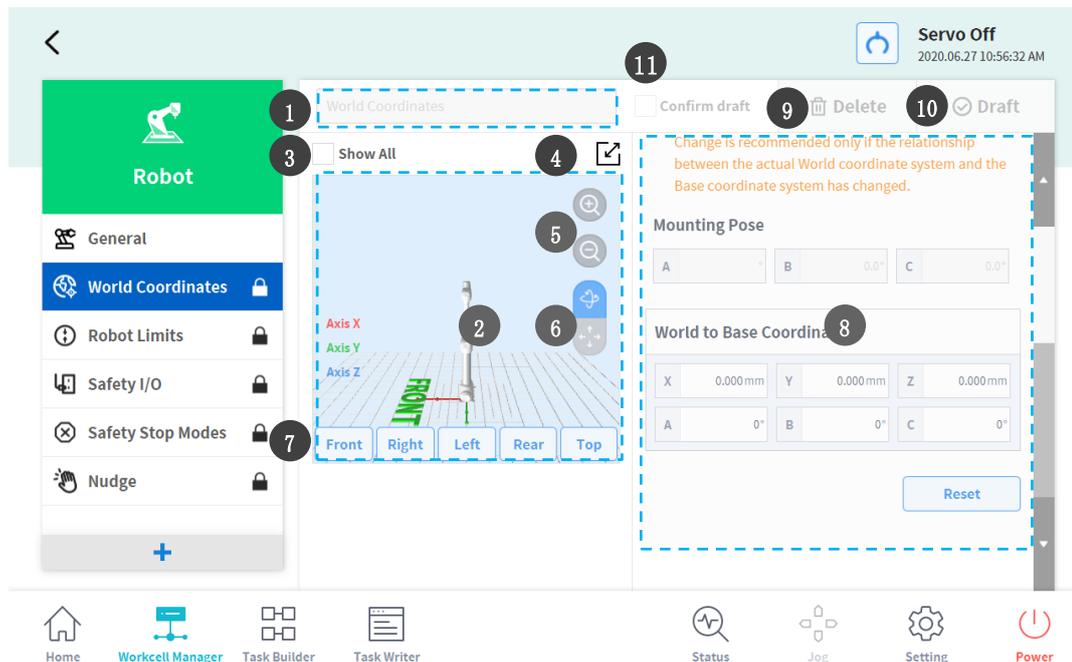
Name	Port No.	Action
Grasp	3	Grasp
Release	6	Release

Input Signal Controller Flange Modbus

Name	Port No.	Action
Grasp Sensor	5	No Signal
Release Sensor	10	No Signal

7.4 ロボットを設定する

ロボットの設定画面は次のように構成されています。

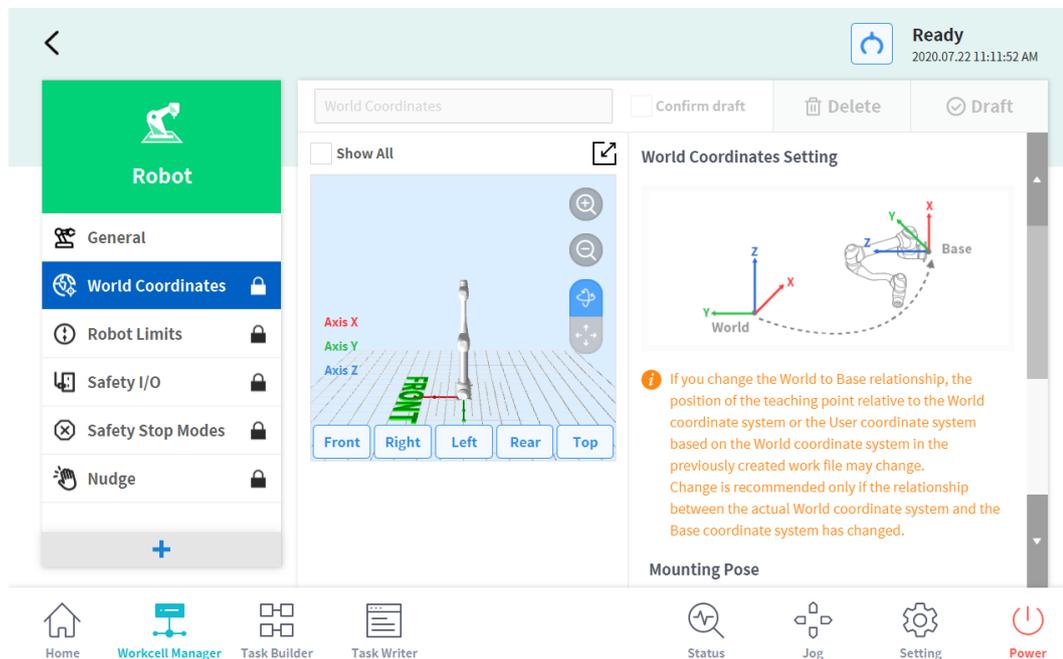


番号	項目	説明
1	Enter Workcell Name	ワークセルの名前を入力します。
2	Simulation Screen	ワークセルの作動スペースのシミュレーションを表示します。
3	View All	登録された別のワークセルをすべて見ることができます。チェックボックスにチェックを入れると、“すべてを見る”機能が活性化します。チェックを取ると再び機能が非活性化します。
4	Change to Full Screen (🗐)	シミュレーション画面が最大画面に切り替わって表示されます。最大画面で縮小画面 (🗐) ボタンをタップすると、縮小画面に戻ります。
5	Zoom In (🔍)/Zoom Out (🔍)	シミュレーション画面を拡大したり縮小します。
6	Rotate (🔄)/Move (📏)	シミュレーション画面を回転したり好きな方向に移動します。望みのボタンをタップしてから、画面をドラッグしたりタップして操縦できます。
7	Simulator Direction Setting	シミュレーションの方向を設定します。選択した方向を基準としてシミュレーションを表示します。

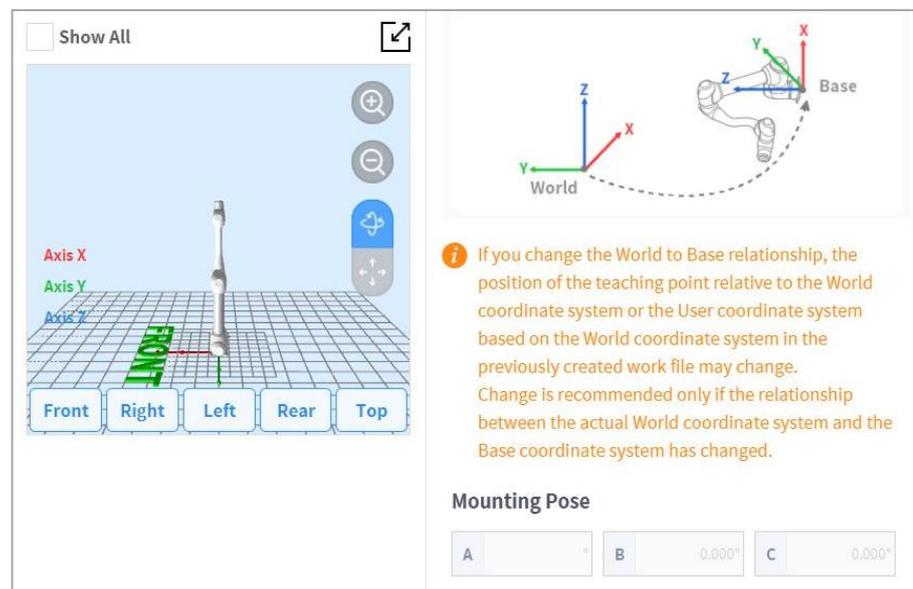
番号	項目	説明
8	Work Space	ワークセルの作動スペースを表示します。
9	Delete	現在設定中のワークセルを削除します。
10	Draft Confirm	<p>臨時保存: ワークセルの作動スペース設定を臨時保存します。</p> <p>確認: 作業中或いは臨時保存が確定したワークセルの作動スペース設定を保存します。</p> <p>(安全に関連したワークセルにのみ臨時保存を確認してから確認ボタンが表示され、一般ワークセルでは確認ボタンのみ表示されます。)</p>
11	Confirm Draft	<p>臨時保存されている作動スペース設定を最終的に保存するために確定します。</p> <p>(安全に関連したワークセルにのみ表示され、一般ワークセルでは表示されません。)</p>

7.4.1 ワールド座標系を設定する

ロボットと作業対象を含む作業領域を代表する座標系の設定ができます。この座標系をワールド座標系といい、ロボットのBaseに固定されたベース座標系と区分します。ワールド座標系を基準としてベース座標系のポーズを設定でき、Task BuilderとTask Writerでロボットを利用してティーチングし動きを指定するときにも、ワールド座標系を選択できます。ユーザー座標系を設定するには、**ロボット**ワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**ロボット**>**ワールド座標系**を選択してください。



- 1 設定のために上段の編集をタップしてください。

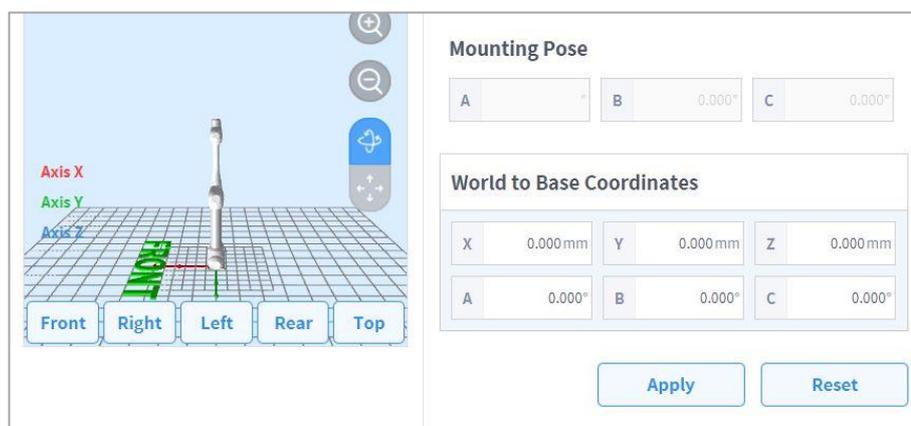


- 2 ワールド座標系とベース座標系の関係を表す図と注意事項を必ず参照してください。



警告

- ・ ワールドとベース間の関係を変更する場合、これまで作成された作業ファイル内のワールド座標系、又はワールド座標系をベースとするユーザー座標系のティーチング点の位置は変更になることがあります。実際のワールド座標系とベース座標系間の関係が変更になった場合にのみ、変更をお勧めします。
- 3 右中段にユーザーが設定したマウントポーズ(設置傾き)が表示されます。一般的に、ワールド座標系はユーザーの基準で作業環境を記述しているため、ワールド座標系のZ方向は天上を向いています。ベース座標系はロボットの1軸下段表面に固定されている座標系であるため、ロボットの設置位置/ポーズによってワールド座標系-ベース座標系の関係は変わります。上の図は、壁にロボットを装着した状況を仮定したものです。この場合、ベース座標系のZ軸は壁に垂直な方向で、図ではワールド座標系のY軸の方向と並んで置かれ、マウントポーズは傾き90度、回転0度で表示されます。ワールド-ベース間の関係は、ワールド座標系を基準としてベース座標系を見た関係です。事前に決められた作業環境のレイアウトがあれば、それに従って設定してください。X/Y/Z値は移動を、A/B/C値はEuler Z-Y-Z定義の回転を意味します。ロボットの設置状況によってマウントポーズを設定した場合、回転角度B/CはマウントポーズのB/Cを使用するのが適切です。但し、自動推定機能を利用してマウントポーズを設定した場合、推定値には誤差が含まれる可能性があるため、レイアウトに定義された回転角に従った方が良いです。



- 4 適用 ボタンをタップしてください。
- 5 確認 ボタンをタップしてください。

メモ

SWバージョンGF020400以前のバージョンで設置傾きを適用した後、Task BuilderとTask Writerで作成した作業プログラムは、GF020400以降のバージョンにアップデートする際に設置傾きを反映してワールド座標系を設定し、作成したプログラム内に設定したベース (BASE) 座標系を全てワールド座標系に変換すると、これまでのティーチング点を同様に使用できます。

複数のロボットを使って協調作業スペースで作業したり、モバイルベース又はリニアトラックのように動く装置にロボットが設置された場合、作業物とロボットのBaseとの関係及びティーチング点の位置は変わることがあり、このような状況で作業をティーチングして共有しやすいワールド座標系を設定することができます。詳細は、“7.4.1 ワールド座標系を設定する”を参照してください。

ロボットに初めてツールを設置したりツールが変更になった場合には、ロボットを使用する前にツール重量を設定しなければなりません。ツールの重量設定についての詳細は、“7.4.7 ツール重量を設定する”を参照してください。

7.4.2 ロボット制限値 (Robot Limits) を設定する

安全監視機能の安全制限値 (safety limits) を設定します。

メモ

ロボットのラインナップによって安全設定値の制限 (Limit) 値と初期値は異なることがあります。安全制限値は、安全定格監視機能が停止を開始する条件です。停止が完了したときの位置、外部に加わる力は、設定した安全制限値と異なることがあります。

• ツール中心点/ロボット制限値 (TCP/Robot Limits)

ツール中心点/ロボット制限値を設定するには、ロボットワークセルで **ロボット** > **ロボット制限値** > **ツール中心点/ロボット** を選択してください。ツール中心点/ロボット制限値の設定画面は次のとおり構成されています。

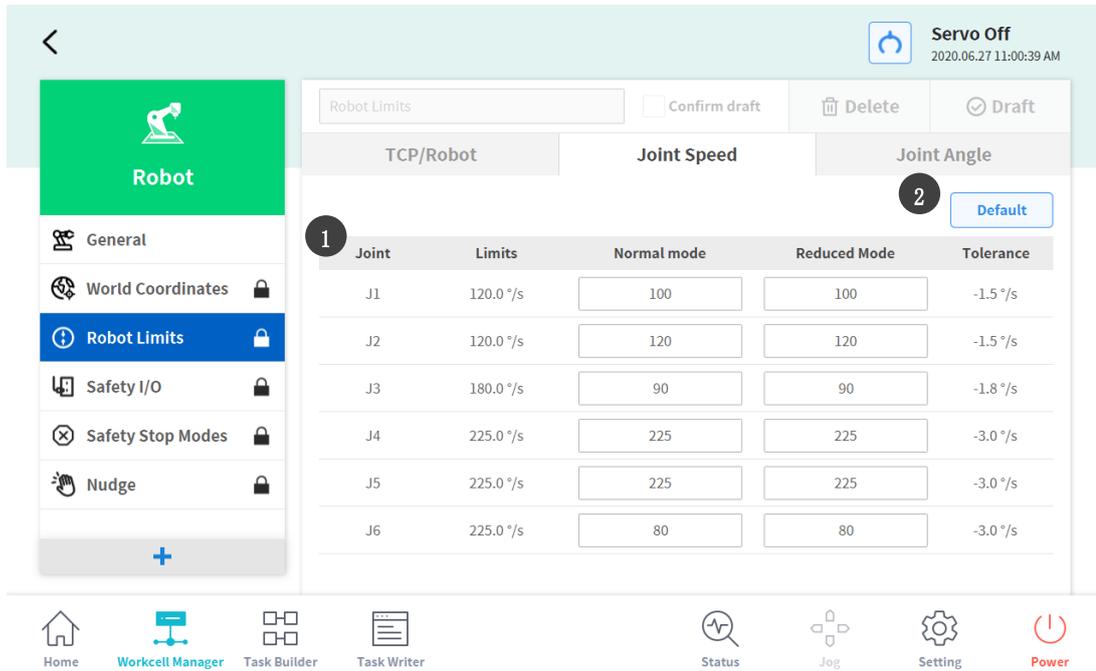
Category	Limits	Normal mode	Reduced Mode	Tolerance
1 Force	123.64 lbf	32.37	16.19	0.45 lbf
2 Power	1600.00 W	600.00	100.00	2.00 W
3 Speed	314.961 in/s	78.740	59.055	5.906 in/s
4 Momentum	1193.45 lb ft/s	593.11	361.65	7.23 lb ft/s
5 Collision	100.00 %	75		1.00 %

番号	項目	説明
1	Force (N)	ツール中心位置 (TCP) に適用する力の大きさを制限できます。
2	Power (W)	ロボットの機械的動力の大きさを制限できます。
3	Speed (mm/s)	ツール中心位置 (TCP) の速力を制限できます。
4	Momentum (kg. m/s)	ロボットのモーメントの大きさを制限できます。
5	Collision (%)	衝突感知の感度を設定できます。

番号	項目	説明
6	Default Value	ツール中心点/ロボット制限値の設定を基本値に変更します。

- ジョイント角速度制限値 (Joint Speed Limits)

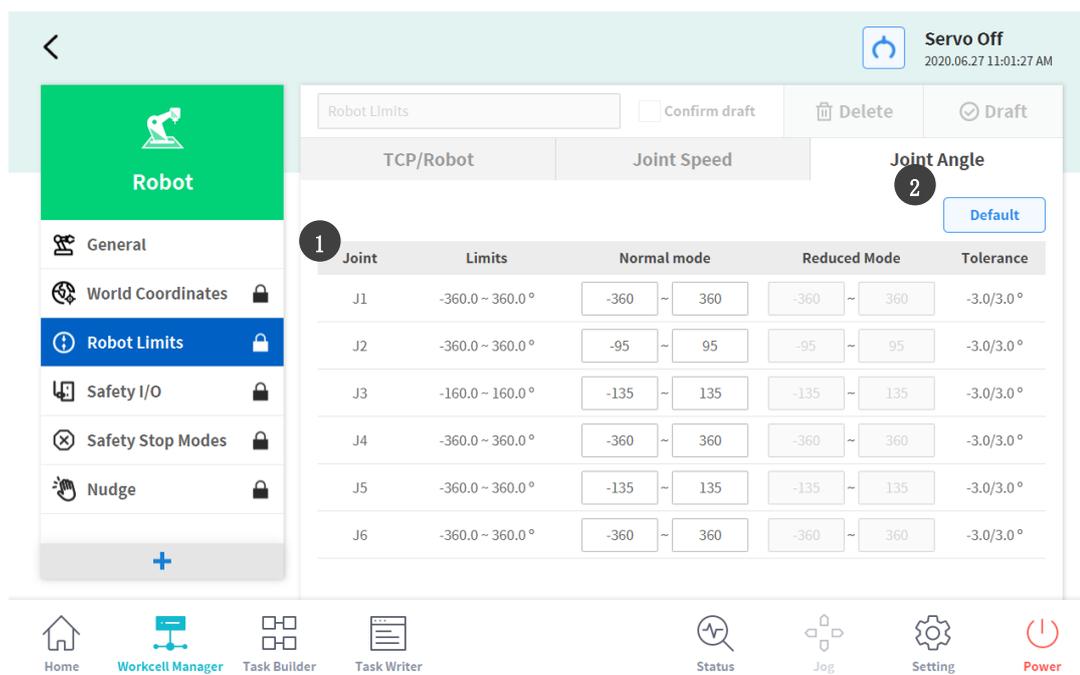
ジョイント角速度制限値を設定するには、ロボットワークセルでロボット>ロボット制限値>ジョイント角速度を選択してください。ジョイント角速度制限値の設定画面は次のとおり構成されています。



番号	項目	説明
1	Joint Speed	各関節の角速度を制限できます。
2	Default Value	ジョイント角速度制限値の設定を基本値に変更します。

- ジョイント角度制限値 (Joint Angle Limits)

ジョイント角度制限値を設定するには、ロボットワークセルでロボット>ロボット制限値>ジョイント角度を選択してください。ジョイント角度制限値の設定画面は次のとおり構成されています。



番号	項目	説明
1	Angle Range of each Joint	各関節の角度範囲を制限できます。
2	Default Value	ジョイント角度制限値の設定を基本値に変更します。

7.4.3 安全信号の入出力(Safety I/O)を設定する

二重化された端子で安全関連の信号を入出力する機能です。安全入出力信号のうちどちらか一つでも、二重化された信号が異なると感知されると、断線やHWの故障と判断してロボットをST0停止モードで停止させます。安全信号の入出力(Safety I/O)を設定するには、**ロボットワークセルでロボット>安全信号の入出力**を選択してください。

- Safety Inputの設定

Safe Torque Off (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動 • Low: モーター電源をすぐ遮断し、ブレーキを締結してロボットを強制停止します。
Emergency Stop (L)	<p>ロボットの装置からEmergency Stop信号を受け取ったり、ロボットの周囲に追加で設置したEmergency Stop Switchを接続する目的で使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動 • Low: Safety stop modeで設定したEmergency Stopの停止モードに従って停止します。
Protective Stop (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動 • Low: Safety stop modeで設定したProtective Stopの停止モードに従って停止します。
Reduced Speed (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: タスクで設定した速度で正常作動 • Low: タスクで設定した速度から一定比率で減速して作動します。減速比率はSpeed Reduction Ratioスライダーを調整して設定できます。
3 Pos Enable Switch (H)	<p>動作許可装置- 3の位置のスイッチを接続する際に使用します。機能が設定されると、以下のとおり動作します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: 手動モードでのジョグ可能、Servo On可能 • Low: 手動モードでジョグ不可能、停止、Servo On不可能
Handguiding Switch (H)	<p>動作許可装置- Handguiding Enable Switchを接続する際に使用します。機能が設定されると、以下のとおり動作します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: ハンドガイディング有効 • Low: ハンドガイディング不可
Manual Guiding Stop (H)	<p>自動モード中にハンドガイディングを含む手動ガイドを使用した後、タスクプログラム実行を再開するときに使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: ハンドガイディング命令語の後、自動モードプログラム実行再開 • Low: 待機
Protective Stop & Auto Resume (H)	<p>安全マットなどの安全装備と連動して使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: 安全入力信号によってProtective Stop状態になった場合、ティーチペンダントを利用してプログラムを再起動させなくとも自動でプログラムを再起動します。 • Low: プログラムが実行中の場合、SS2(Safety Stop 2)停止モード実行

Dynamic Zone Enable (H)	安全領域を動的に有効化させるときに使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> • High: スペース制限、区域設定時に動的区域有効化を設定した場合、スペース制限、区域を有効化します。 • Low: スペース制限、区域設定時に動的区域有効化を設定した場合、スペース制限、区域を無効化します。
Remote Control Mode (H)	Remote Control Modeを有効化するときに使います。 <ul style="list-style-type: none"> • High: Remote Control Modeの有効化 • Low: Remote Control Modeの無効化
Remote Emergency Stop (L)	遠隔装置から受信したEmergency Stop信号を、ロボットとロボットの周辺機器と連動する目的で使用します。 <ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動 • Low: Safety stop modeで設定したEmergency Stopの停止モードに従って停止します。

• Safety Output設定

Safe Torque Off (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットがSTO状態ではない • Low: ロボットがSTO状態
Safe Operating Stop (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットがSO S状態ではない • Low: ロボットがSO S状態
SS1_2 Deceleration Status (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動中 • Low: 安全停止状況発生
Normal Speed (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットが外部の減速モード信号入力によって減速作動中 • Low: ロボットが正常速度で作動中
Reduced Speed (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットが正常速度で作動中 • Low: ロボットが外部の減速モード信号入力によって減速作動中
Auto Mode (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットの現在の状態が自動モードではない • Low: ロボットの現在の状態が自動モード
Manual Mode (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットの現在の状態が手動モードではない • Low: ロボットの現在の状態が手動モード
Standalone Zone (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットのTCPが協調作業スペースのうち一つに位置している • Low: ロボットのTCPがいかなる協調作業スペースにも位置していない
Collaborative Zone (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットのTCPがいかなる協調作業スペースにも位置していない • Low: ロボットのTCPが協調作業スペースのうち一つに位置している
Collision Sensitivity Reduction Zone (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットのTCPがいかなる衝突感度減少区域にも位置していない • Low: ロボットのTCPが衝突感度減少区域のうち一つに位置している

Tool Orientation Limit Zone (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: ロボットのTCPがいかなるツール方向切替制限区域にも位置していない • Low: ロボットのTCPがツール方向切替制限区域のうち一つに位置している
Emergency Stop (L)	<p>ロボット周辺機器に以下のような状況で非常停止が必要であることを知らせるために使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ロボットアクセサリの非常停止ボタンが押された場合 (ティーチペンダント、スマートペンダント、非常停止ボタンボックス) - 専用入力端子の非常停止信号が入力された場合 - Safety InputのEmergency Stop信号が入力された場合 - Safety InputのRemote Emergency Stop信号が入力された場合 <ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動 • Low: 非常停止が必要
Remote Emergency Stop (L)	<p>遠隔装置に以下のような状況で非常停止が必要であることを知らせるために使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> - ロボットアクセサリの非常停止ボタンが押された場合 (ティーチペンダント、スマートペンダント、非常停止ボタンボックス) - 専用入力端子の非常停止信号が入力された場合 - Safety InputのEmergency Stop信号が入力された場合 <p>Safety InputのRemote Emergency Stop信号が入力された場合は除かれます。</p> <p>遠隔装置から受信した非常停止信号を遠隔装置に再送信せず、Deadlockを防止する目的で使用できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: 正常作動 • Low: 非常停止が必要
Task Operating (L)	<ul style="list-style-type: none"> • High: Taskが実行中ではないとき • Low: Taskが実行中であるとき
Inside Zone Output (L)	<p>ユーザーが定義したZone内にTCP (Tool Center Position) が位置しているかを確認するために使用します。</p> <p>Safety Output設定画面で定義したInside Zone Output信号は、Zoneの設定画面で選択できます。他のZoneで選択済みの信号は選択できません。</p> <ul style="list-style-type: none"> • High: TCPがZone内にない場合 • Low: TCPがZone内にある場合

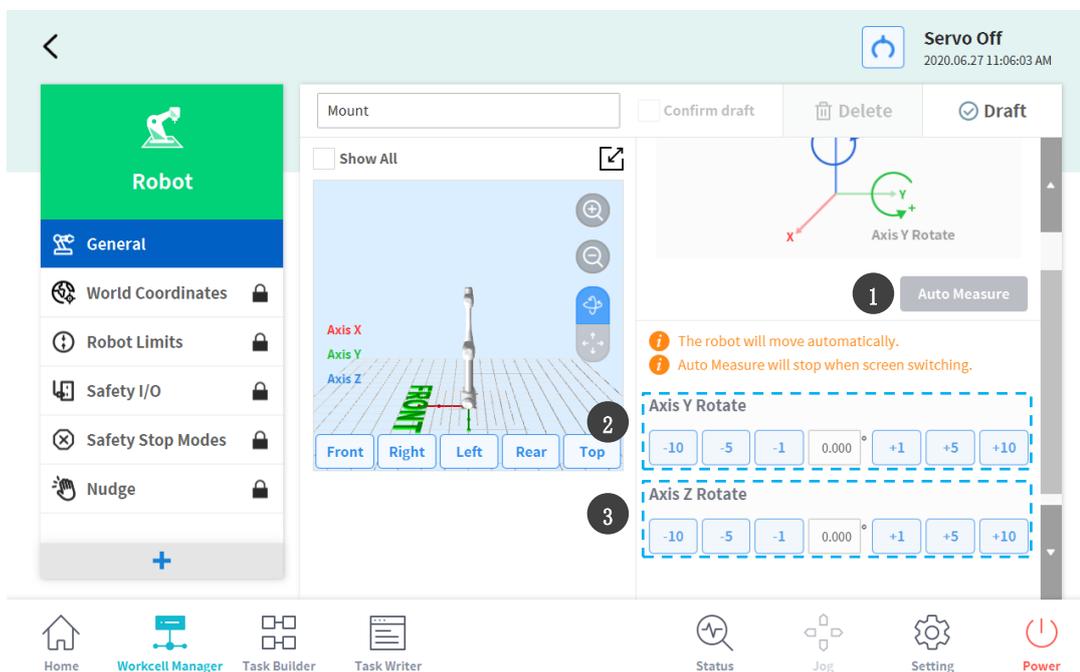
7.4.4 安全停止モード(Safety Stop Modes)を設定する

安全定格監視機能が制限値違反を感知し、ロボットを停止させるときの停止モードを設定できます。停止モードについての詳細は“2.3 安全のための停止モードの種類”を参照してください。安全停止モード(Safety Stop Modes)を設定するには、ロボットワークセルでロボット>安全停止モードを選択してください。

- **Emergency Stop:** ティーチペンダントの非常停止ボタン、又は追加設定された外部装置が作動したときの停止モードを設定します。(ST0又はSS1のみ選択できます。)
- **Protective Stop:** 外部に接続された保護装置を作動したときの停止モードを設定します。
- **Joint Angle Limit Violation:** 軸別の角度が設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。
- **Joint Speed Limit Violation:** 軸別の角速度が設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。
- **Collision Detection:** 軸に加わる外力トルクが設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。ST0、SS1、SS2以外に追加でRS1停止モードを選択できます。
- **TCP/Robot Position Limit Violation:** ツール中心位置(TCP)とロボットの位置がWorkcell Managerのロボットで設定したスペース制限を違反したときの停止モードを設定します。
- **TCP Orientation Limit Violation:** ツール方向切替制限区域内でツール中心位置(TCP)の方向がWorkcell Managerのロボットで設定した角度制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。
- **TCP Speed Limit Violation:** ツール中心位置(TCP)の速力が設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。
- **TCP Force Limit Violation:** TCPに加えられる外力が設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定できます。ST0、SS1、SS2以外に追加でRS1停止モードを選択できます。
- **Momentum Limit Violation:** ロボットの運動量が設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。
- **Mechanical Power Limit Violation:** ロボットの機械的動力が設定した制限範囲を超えたときの停止モードを設定します。

7.4.5 ロボットの設置ポーズを設定する

ロボットはあらゆる角度で設置できます。ロボットの設置ポーズを設定するには、ロボットワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**ロボット**>**ロボットの設置ポーズ**を選択してください。ロボットの設置ポーズは、ユーザーが入力したり自動計算機能で入力できます。



番号	項目	説明
1	Auto Calculate	ロボットの設置角度を自動的に計算します。
2	Y-axis Rotation Setting	設置時のロボットのY軸角度を入力します。
3	Z-axis Rotation Setting	設置時のロボットのZ軸角度を入力します。

メモ

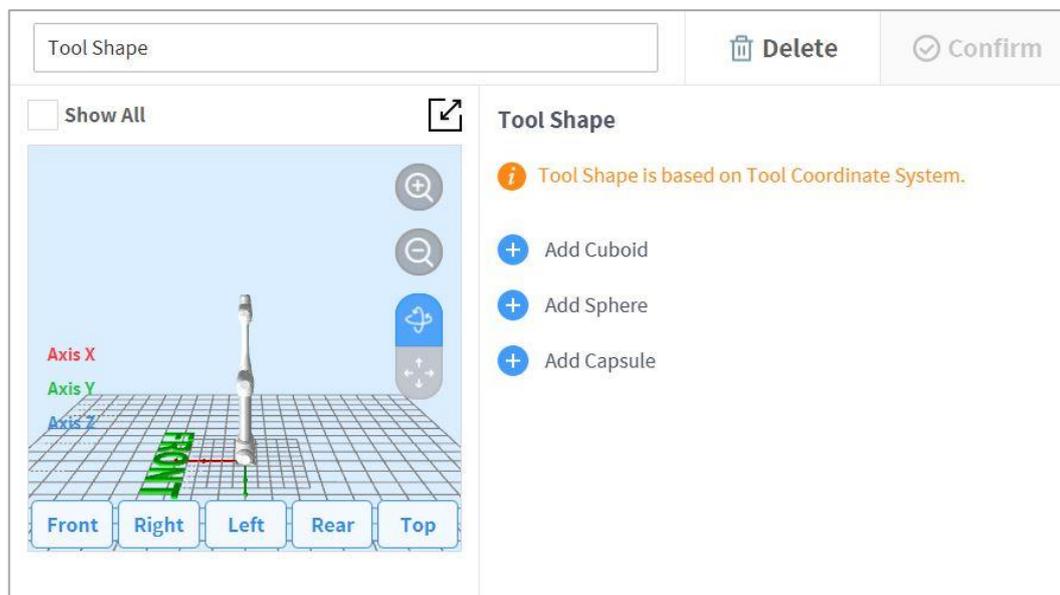
傾きを自動で計算するには、**Auto Measure**ボタンをタップしてください。設置ポーズの自動計算機能は、ロボットのベースが地面と5度以上傾いた状態で使用することができます。ロボットの設置ポーズに対する自動計算機能を使用すると、設置角度に関する正確な値を入力しなくてもダイレクトティーチング、力制御、順応制御機能に必要な設置ポーズの設定を簡単に行えますが、自動計算によるロボットポーズの設置は、正確な測定値を入力するのに比べロボットの絶対位置の正確度が欠けることがあります。

Version H Series

- ・ H Seriesモデルは、ロボットの設置ポーズ機能に対応していません。常に地面に設置するようにしてください。

7.4.6 ツールの形を設定する

ロボットのツールの形を設定するには、ロボットワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**ロボット>ツールの形**を選択してください。設定時には、Safety Passwordの入力が必要です。



キューブ、球、カプセル形を追加して、ロボットのツールの形を指定できます。
ツールの形に合ったタイプを指定した後、確認ボタンをタップしてください。

7.4.7 ルーツ重量を設定する

ロボットのツール重量を設定するには、ロボットワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**ロボット>ツール重量**を選択してください。

Auto Measure Motion

Full Motion 4,5,6 Joint Motion

Tool Weight

Auto Measure

Select an item and press the Auto Measure button to calculate automatically.

-  The robot will move automatically.
-  Auto Measure will stop when screen switching.

Weight

kg

Center of Gravity

Cx mm Cy mm Cz mm

ツール重量を自動で測定するには:

- 1 モーション自動計算方式を選択してください。
 - ・ 全体動作: 全体ジョイントを利用してツール重量を測定します。
 - ・ **4、5、6部分の動作**: 4、5、6ジョイントだけを利用してツールの重量を測定します。
- 2 測定しようとするパラメータ(重量、重心)のチェックボックスを有効化してください。
 - ・ チェックボックスを有効化せずに、ユーザーが知っているパラメータ値を入力することができます。
 - ・ ユーザーが知っているパラメータを入力した場合、チェックボックスが有効化したパラメータは、ユーザーの入力値を基準として重量又は重心の推定値が計算されます。
- 3 **Auto Calculate**ボタンをタップしてください。



警告

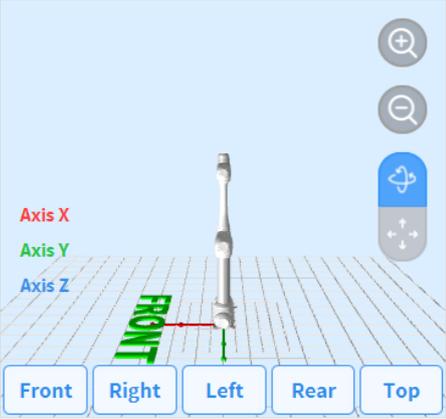
- ・ 重量の自動計算チェックボックスを解除した場合、正の実数を入力してください。(重心は負の実数又は0を入力することができます。)
- ・ 自動計算実行前に、周囲の障害物をすべて取り除いてください。
- ・ 4、5、6部分の動作の自動計算を行うためには、3軸の角度が+30度を超えるか、-30度未満になる必要があります。

- ・ 自動計算中には安全監視機能が無効化されるため、注意してください。
- ・ 自動計算実行中には、自動計算ボタンが停止ボタンに変更になり、ボタンを押して自動計算を止めることができます。その場合、重量と重心の値は初期化されます。

7.4.8 ユーザー座標系を設定する

作業対象を代表する座標系の設定ができます。この座標系をユーザー座標系といい、ロボットのベース、ワールド座標系とは区分されます。ベースまたはワールド座標系を基準としてユーザー座標系のポーズを設定でき、Task BuilderとTask Writerでロボットを利用してティーチングし動きを指定するときにも、ユーザー座標系を選択できます。ユーザー座標系を設定するには、**ロボットワークセル**で+追加ボタンをタップした後、**ロボット**>**ユーザー座標系**を選択してください。

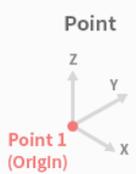
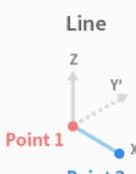
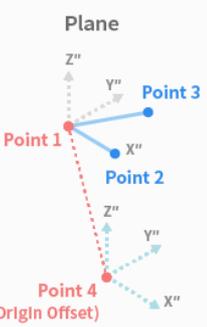
Show All



Axis X
Axis Y
Axis Z

Front Right Left Rear Top

User Coordinates Setting

Point	Line	Plane
 <p>Point 1 (Origin)</p>	 <p>Point 1 Point 2</p>	 <p>Point 1 Point 2 Point 3 Point 4 (Origin Offset)</p>

i If you update the registered user coordinate system, the user coordinate system in the referenced task is updated.

1. 設定のために必要な値を入力してください。
2. ユーザー座標系の説明画像と注意事項を必ずご参照ください。
3. ユーザー座標系は、一点、二点、三点を基準に生成できます。
4. 高級オプションでパレット座標を呼び出し、ユーザー座標系のポイントに適用することができます。

7.4.9 ナッジを設定する

協調作業スペース内で安全停止モードSS2又はRS1で停止した場合、ナッジ入力によって作業を再開できます。ユーザー定義区域でナッジオプションを有効化して使うこともできます。

Nudgeを設定するには、**ロボットワークセル**で**ナッジ**のアイテムを選択してください。ナッジの入力で感知する力(ナッジ力)と、ナッジを認識してから作業再開までの待機時間(ディレイ時間)を追加で入力できます。ナッジの入力で感知する力は10.00～50.00Nの間です。

Input Force	<input type="text" value="10.00"/> N
Delay Time	<input type="text" value="2.0"/> sec

7.4.10 スペース制限と区域設定を見る

• スペース制限機能

“7.4.2 ロボット制限値(Robot Limits)を設定する”のロボットのジョイント角度制限値以外に、直角座標上でロボットが作動するスペースを制限できます。

もしジョグやロボットの自動動作中にスペース制限を違反すると、安全停止モードの設定によってロボットが停止します。ハンドガイディングでダイレクトティーチング中に指定されたスペースの境界に至ると、反発力を感じる場合があります。

検査位置を設定して、スペース制限をRobot Body全体を対象にするか、TCPのみを対象にするか選択できます。有効スペースを設定して、検査位置が指定したスペースを侵犯できなくするか、外れないようにするか選択できます。区域マージンを設定して、指定した座標に対し体積が拡張した形を手軽に指定できます。

動的区域有効化が選択されると、選択した安全I/Oポートの入力信号によって区域が有効化します。つまり、選択したポートにHIGH信号が入力されると、その区域が有効化して機能しますが、選択したポートにLOW信号が入力されると、区域が無効化して区域を指定しないのと同様に機能します。

• 区域設定機能

応用によって特定スペースでは“7.4.2 ロボット制限値(Robot Limits)を設定する”で指定した全域の安全制限値とは違う安全制限値の適用が必要になることがあります。区域設定機能を利用すると、指定した区域にのみ別途の安全制限値を設定できます。区域の種類によってオーバーライドできる安全制限値が指定されています。

- **協調作業スペース:** ロボットと人間が同時に作業できる作業スペースで、減速率を設定してタスク速度とジョイント速度を自動減速でき、衝突感知感度、TCP力制限値、安全停止モードをオーバーライドできます。協調作業スペースに設定されていない所は、ロボットの単独作業区域と見なされます。
- **狭窄防止区域:** 協調作業スペースの特別な場合で、ロボットのTCP速度が200mm/s以下、衝突感度が100%、安全停止モードがRS1に固定されます。ロボットの作業位置と、障害物周囲のスペースに設定し、狭窄リスクを減少させるのに使用できます。
- **衝突感度減少区域:** 衝突感度区域に設定された区域は、衝突を感知しないように設定するか、衝突感知感度を鈍感に設定できます。ロボットが作業物に接触して力を加える必要がある場合に使用できます。
- **ツール方向切替制限区域:** ツールの中心位置(TCP)がツール方向切替制限区域に設定された許容範囲を外れると、メインメニューの**設定**で設定した安全設定によってロボットが停止します。ロボットの作業物やツールの方向によるリスクを減少させるのに使用できます。
- **ユーザー指定区域:** 応用環境に合わせて様々な安全制限値をオーバーライドできます。

有効スペースを設定して、オーバーライドした安全制限値を区域内に適用するか、区域外に適用するか指定できます。区域マージンを設定して、指定した座標に対し体積が拡張した形を手軽に指定できます。

区域にオーバーライドした安全制限値には、以下のような優先順位があります。

- 区域を設定して一部の安全制限値をオーバーライドした場合、その安全制限値は全域安全制限値より優先されます。
- 優先順位区域にオーバーライドした安全制限値は、優先順位が指定されていない区域にオーバーライドした安全制限値より優先されます。
- 優先順位が指定されていない区域同士が重なり、特定位置でオーバーライドした安全制限値が複数ある場合、より安全な方が優先されます。
- 優先順位が重なり、特定位置でオーバーライドした安全制限値が複数ある場合、安全制限が緩和された方が優先されます。



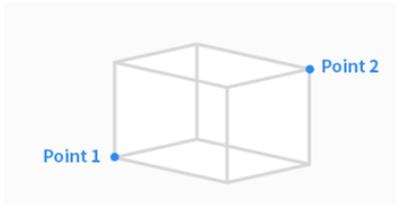
警告

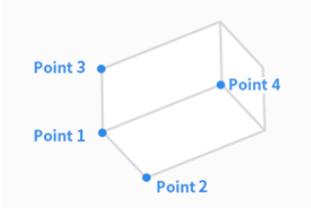
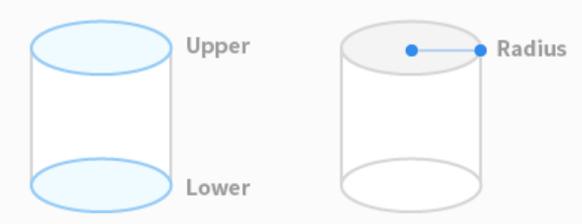
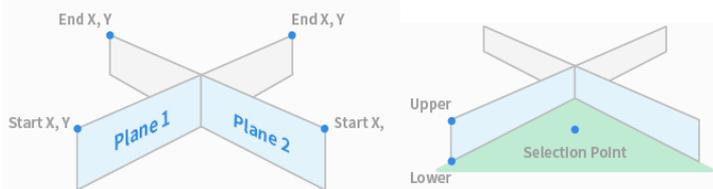
優先順位区域が複数重なった場合、オーバーライドした安全制限値のうち最も緩和された制限値を基準に安全機能が作動します。安全のために、優先順位区域は出来る限り最小サイズで指定する必要があります。

動的区域有効化が選択されると、選択した安全I/Oポートの入力信号によって区域が有効化します。つまり、選択したポートにHIGH信号が入力されると、その区域が有効化して機能しますが、選択したポートにLOW信号が入力されると、区域が無効化して区域を指定しないのと同様に機能します。

• スペース制限と区域の形

スペース制限と区域の形と設定方法は、次のとおりです。

項目	説明
Cuboid	<p>スペース制限/区域の形を直方体で構成します。</p> <ul style="list-style-type: none">• 直方体の下限点(ポイント1)と上限点(ポイント2)を入力した後、ポーズ保存ボタンをタップしてください。 

項目	説明
Tilted Cuboid	<p>スペース制限/区域の形を傾いた直方体で構成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 傾いた直方体の基準点(ポイント1)、x軸の終点(ポイント2)、y軸の終点(ポイント3)、z軸の終点(ポイント4)を入力した後、ポーズ保存ボタンをタップしてください。 ポイント1-ポイント2、ポイント1-ポイント3、ポイント1-ポイント4の3つの線は、それぞれ直角にならなければなりません。(±5度の誤差を許容) 
Cylinder	<p>スペース制限/区域の形を円柱で構成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 円柱の半径距離点、上面の一点、底面の一点を入力した後、ポーズ保存ボタンをタップしてください。 
Multi-plane Box	<p>スペース制限/区域の形を多面ボックスで構成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 多面ボックスの上段、下段の高さを指定し、ポーズ追加ボタンを押して面を追加します。 X、Y座標を二つ指定して面の方向を設定した後、ポーズ保存ボタンをタップしてください。最大6つの面を設定できます。 設定したい領域の点の座標を設定します。 

項目	説明
Sphere	<p>スペース制限/区域の形を球で構成します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 半径で設定する場合は球の中心点と終点の位置を入力し、直径で設定する場合は球の両終点位置を入力した後、ポーズ保存ボタンをタップしてください。 

7.4.11 スペース制限を設定する

ロボットのスペース制限を設定するには、ロボットワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**スペース制限**>キューブ、円柱、多面ボックス、球、傾いたキューブタイプのうち一つを選択してください。設定時、有効化する場合はSafety Passwordの入力が必要です。

- 1 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。
- 2 形タブで**スペース制限**の形によるポーズ情報と**検査位置**、**有効スペース**、**区域マージン**を設定してください。
- 3 プロパティタブで**動的区域有効化**と**高級オプション**を設定し、**確認**を押してください。
- 4 有効化トグルボタンを押してスペース制限を適用させてください。

メモ

設定方式によって区域マージンの基本値が存在します。

- ・ ツールの形設定、Body volume check未選択時、TCPマージン値 0mm
- ・ ツールの形設定、Body volume check選択時、TCPマージン値 0mm
- ・ ツールの形未設定、Body volume check未選択時、TCPマージン値 0mm
- ・ ツールの形未設定、Body volume check選択時、TCPマージン値 60mm

7.4.12 協調作業スペースを設定する

協調作業スペースを設定するには、ロボットワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**協調作業スペース**>キューブ、円柱、多面ボックス、球、傾いたキューブタイプのうち一つを選択してください。設定時、有効化する場合はSafety Passwordの入力が必要です。

- 1 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。
- 2 形タブで**区域**の形によるポーズ情報と**有効スペース**、**区域マージン**を設定してください。
- 3 プロパティタブで**ツール中心点/ロボット制限値**、**安全停止モード**と**動的区域有効化**を設定した後、**確認**を押してください。
- 4 有効化トグルボタンを押して協調作業スペースを適用させてください。

7.4.13 狭窄防止区域を設定する

狭窄防止区域を設定するには、ロボットワークセルで **+** 追加ボタンをタップした後、**狭窄防止区域**>キューブ、円柱、多面ボックス、球、傾いたキューブタイプのうち一つを選択してください。設定時、有効化する場合はSafety Passwordの入力が必要です。

- 1 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。

- 2 形タブで**区域**の形によるポーズ情報と**有効スペース**、**区域マージン**を設定してください。
- 3 プロパティタブでツール中心点/ロボット制限値、安全停止モード、動的**区域有効化**と**高級オプション**を設定した後、**確認**を押してください。
- 4 有効化トグルボタンを押して**狭窄防止区域**を適用させてください。

7.4.14 衝突感度減少区域を設定する

衝突感知無効区域を設定するには、**ロボットワークセル**で **+** 追加ボタンをタップした後、**衝突感度減少区域**>**キューブ**、**円柱**、**多面ボックス**、**球**、**傾いたキューブ**タイプのうち一つを選択してください。設定時、有効化する場合はSafety Passwordの入力が必要です。

- 1 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。
- 2 形タブで**区域**の形によるポーズ情報と**有効スペース**、**区域マージン**を設定してください。
- 3 プロパティタブで**オーバーライドオプション**、**ツール中心点/ロボット制限値**、**動的区域有効化**を設定し、**確認**を押してください。



警告

衝突感度減少区域は優先順位区域です。

優先順位区域が複数重なった場合、オーバーライドした安全制限値のうち最も緩和された制限値を基準に安全機能が作動します。安全のために、優先順位区域は出来る限り最小サイズで指定する必要があります。

- 4 有効化トグルボタンを押して**衝突感度減少区域**を適用させてください。

7.4.15 ツール方向切替制限区域を設定する

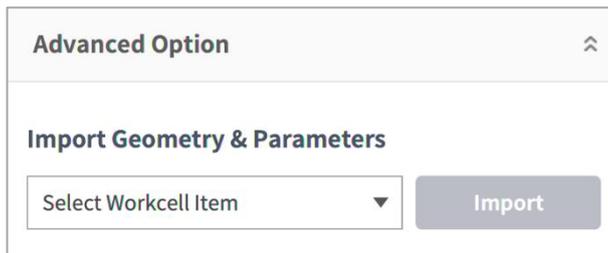
ツール方向切替制限区域を設定するには、**ロボットワークセル**で **+** 追加ボタンをタップした後、**ツール方向切替制限区域**>**キューブ**、**円柱**、**多面ボックス**、**球**、**傾いたキューブ**タイプのうち一つを選択してください。設定時、有効化する場合はSafety Passwordの入力が必要です。

- 1 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。
- 2 形タブで**区域**の形によるポーズ情報と**有効スペース**、**区域マージン**を設定してください。
- 3 プロパティタブで**TCP方向制限**、**動的区域有効化**を設定した後、**確認**を押してください。
- 4 有効化トグルボタンを押して、**ツール方向切替制限区域**を適用させてください。

7.4.16 ユーザー定義区域

ツール方向切替制限区域を設定するには、**ロボットワークセル**で **+** 追加ボタンをタップした後、**ユーザー定義区域**>**キューブ**、**円柱**、**多面ボックス**、**球**、**傾いたキューブ**タイプのうち一つを選択してください。設定時、有効化する場合はSafety Passwordの入力が必要です。

- 1 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。
- 2 **構造**タブで区域の形によるポーズ情報と**有効スペース**、**区域マージン**を設定してください。
- 3 他の領域で設定した形設定をインポートするには、**高級オプション**の**形とプロパティインポート**で他のワークセルアイテムを選択した後、**インポート**を押すことで設定した値をインポートすることができます。



The image shows a software interface window titled "Advanced Option". Inside, there is a section titled "Import Geometry & Parameters". This section contains a dropdown menu with the text "Select Workcell Item" and a downward-pointing arrow. To the right of the dropdown is a grey button labeled "Import".

- 4 プロパティタブで**優先順位オプション**、**オーバーライドオプション**、**ツール中心点/ロボット制限値**、**安全停止モード**、**TCP方向制限**、**動的区域有効化**、**ナッジオプション**、**ジョイント角速度制限値**、**ジョイント角度制限値**を設定してから、**確認**を押してください。

 **警告**

優先順位区域が複数重なった場合、オーバーライドした安全制限値のうち最も緩和された制限値を基準に安全機能が作動するため、安全のために優先順位区域は出来る限り最小サイズで指定する必要があります。

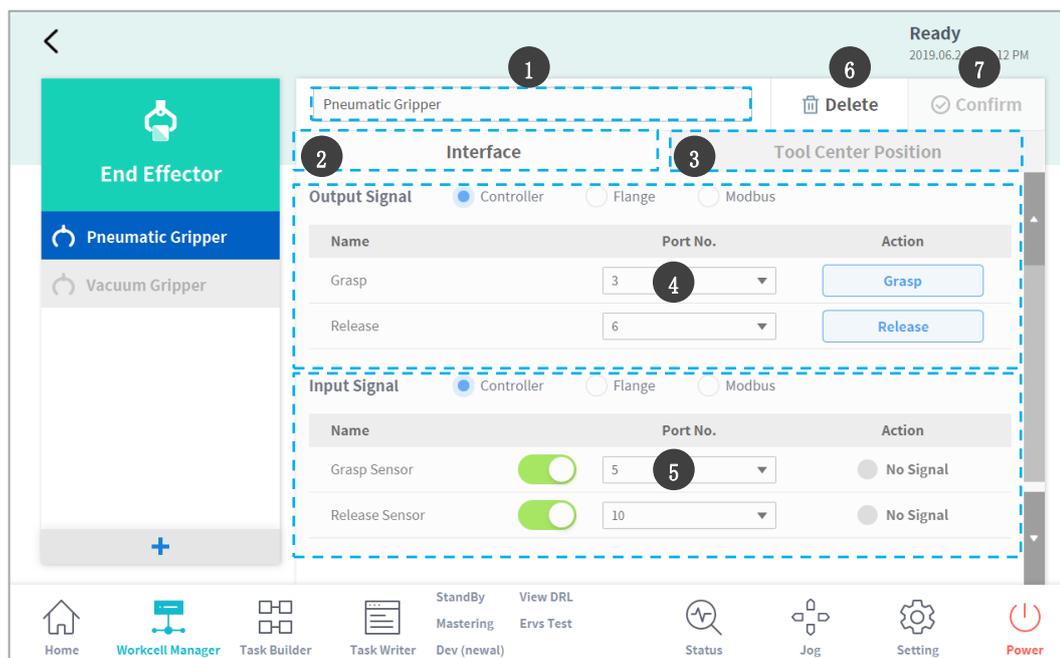
- 5 有効化トグルボタンを押してユーザー定義区域を適用させてください。

7.5 エンドエフェクタを設定する

エンドエフェクタ(End Effector)は、ロボットがタスクを実行するためにロボットのツールフランジに取り付けられ、作業対象に直接作用する機能を持つ装置です。グripper(空圧グripper、真空グripperなど)とツール(スクレュードライバー、グルーイングツールなど)があります。

7.5.1 Gripperとツール

Gripperにはフィンガーが取り付けられ、対象物を掴んだり置く動作ができるエンドエフェクタです。以下は空圧グripperに関する設定画面で、空圧グripperを例としたエンドエフェクタの設定方法を説明しています。Gripper別の詳しい設定画面は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。



番号	項目	説明
1	Workcell Name Input Field	エンドエフェクタの名前を入力します。
2	Communication	エンドエフェクタの入出力信号(I/O)を設定します。
3	Tool Center Point	エンドエフェクタのツールの中心位置(TCP)を設定します。
4	Output Signal	出力信号を確認して設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • Output signals:出力信号のタイプ(コントロールボックス、フランジ、モドバス)を設定します。 • Name:出力信号名が表示されます。 • Port number:エンドエフェクタの出力信号ポートを選択します。

番号	項目	説明
		<ul style="list-style-type: none"> • Test: 出力信号の状態をテストします。
5	Input Signal	<p>出力信号を確認して設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • Input signal: 出力信号のタイプ(コントロールボックス、フランジ、モドバス)を設定します。 • Name: 出力信号名が表示されます。トグルボタンを押して該当信号をオン/オフできます。 • Port number: エンドエフェクタの出力信号ポートを選択します。 • Test: 入力信号の状態を確認することができます。信号が正常に入力されるとグリーンに表示されます。
6	Delete	現在設定中のエンドエフェクタを削除します。
7	Confirm	設定を保存します。

ツールには、スクリュー、グルーイングツール、デバリングツール、ポリッシュ、エアブローノズルがあり、その他にユーザーツールを登録することができるユーザー定義ツールの設定機能を提供します。ツールについての設定は、グリッパーの設定方法と同じように設定できます。グリッパー別の詳しい設定方法は、別途に提供されるリファレンスマニュアルを参照してください。

7.5.2 エンドエフェクタの入出力信号を設定する

- 1 Workcell Managerのエンドエフェクタ下段にあるワークセル追加(+) ボタンをタップしてください。
- 2 ワークセル設定画面上段のワークセル名入力画面に、登録しようとするワークセルの名前を入力してください。

<input type="text" value="Pneumatic Gripper"/>	Delete	Confirm
--	--------	---------

- 3 エンドエフェクタのポートをロボットのフランジやコントロールボックスに接続してください。
- 4 入出力信号のタイプをそれぞれ選択して、入出力ポート番号を選択してください。

Interface		Tool Center Position	
Output Signal	<input checked="" type="radio"/> Controller <input type="radio"/> Flange <input type="radio"/> Modbus		
Name	Port No.	Action	
Grasp	1	<input type="button" value="Grasp"/>	
Release	2	<input type="button" value="Release"/>	
Input Signal	<input checked="" type="radio"/> Controller <input type="radio"/> Flange <input type="radio"/> Modbus		
Name	Port No.	Action	
Grasp Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Select Port	<input type="radio"/> No Signal
Release Sensor	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Select Port	<input type="radio"/> No Signal

- 5 **確認** ボタンをタップしてください。

7.5.3 エンドエフェクタの入出力テストをする

接続されたエンドエフェクタの作動状態をテストするには、次の手続きに従ってください。:

- 1 テストするエンドエフェクタを選択して、**Edit**ボタンをタップしてください。



- 2 出力信号をテストするには、テストする**Operating Status**ボタンをタップしてください。

Name	Port No.	Action
Grasp	1 ▼	Grasp
Release	2 ▼	Release

- 3 該当出力信号を受け取ったエンドエフェクタが正常に作動しているか確認してください。

■ メモ

入力信号の場合、信号が正常に入力されるとグリーンの灯りが点きます。

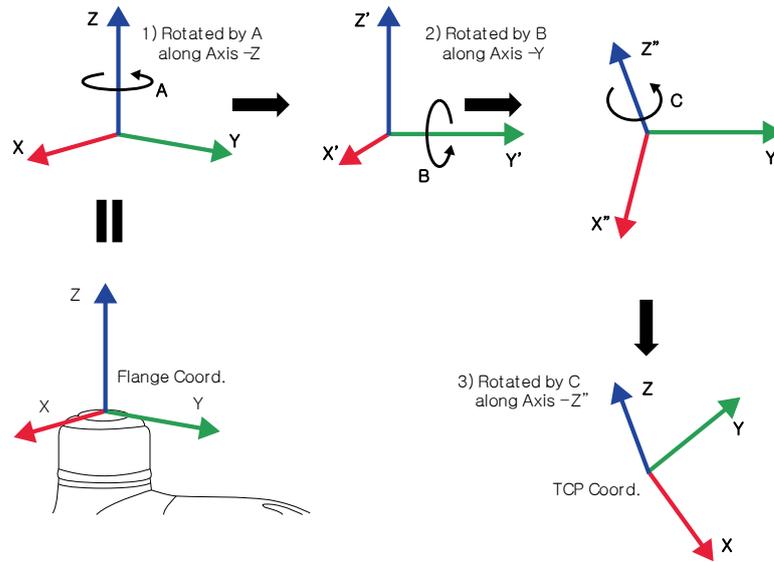
7.5.4 ツール中心位置内のツール回転角 (A、B、C) を設定する

ツールの中心位置 (TCP) を設定するとき、フランジ座標系を基準に、位置と一緒に回転角も定義しなければなりません。このとき、フランジ座標系を基準とした原点からツール中心位置 (TCP) まで X、Y、Z 各方向別の距離が 500mm 以上になるように、ツール中心位置 (TCP) を設定することはできません。特に、**Auto Calculation** によってツール中心位置を設定する場合、X、Y、Z の位置だけ自動計算されるため、回転角はユーザーが入力しなければなりません。回転角は A、B、C の三つの項目で指定でき、これは 'オイラー Z-Y-Z (Euler Z-Y-Z angles)' 回転方法を基にしています。

The screenshot shows a software interface for configuring a 'Pneumatic Gripper'. At the top, there are 'Delete' and 'Confirm' buttons. The main interface is divided into two sections: 'Interface' and 'Tool Center Position'. The 'Tool Center Position' section is highlighted with a red dashed box and contains input fields for X (0.0mm), Y (0.0mm), Z (0.0mm), A (0.0°), B (0.0°), and C (0.0°). Below this is an 'Auto Calculation' section with a toggle switch and a radio button for 'Reference Pose'. At the bottom, there are four 'Point' entries (Point 1 to Point 4), each with 'Get Pose', 'Move To Pose', and 'Reset' buttons.

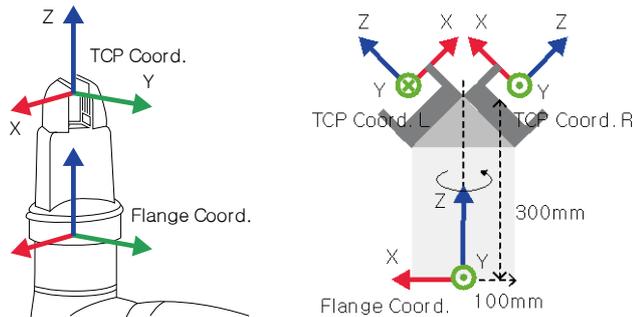
下の図で小文字の x、y、z で表現される座標軸と、大文字の X、Y、Z で表現される座標軸の定義は次のとおりです。

- 'フランジ座標系' の座標軸 (x、y、z) : フランジの端で定義される 'フランジ座標系' の座標軸方向は、ロボットのジョイント角度が (0, 0, 0, 0, 0) のときにロボット座標系と同じです。
- 'TCP座標系' の座標軸 (X、Y、Z) : フランジの端で装着するツールの端、又は作用点 (Working Point) に設定します。このとき、'フランジ座標系' を基準として 'TCP座標系' の回転角は下の 1) ~ 3) の順序に従って定義されます。



- 1) フランジ座標系のz軸に沿ってA度回転
- 2) 1)によって回転した座標系のy' 軸に沿ってB度回転
- 3) 2)によって回転した座標系のz' ' 軸に沿ってC度回転

上の方法に従ってTCP値を設定するいくつかの例を挙げてみます。

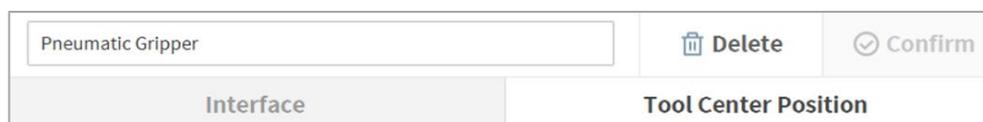


- $[X, Y, Z, A, B, C] = [0, 0, 100, 0, 0, 0]$: Z方向のオフセットのみある一般的なグリッパー (TCP Coord)
- $[X, Y, Z, A, B, C] = [100, 0, 300, 180, 45, 0]$: 45度の角度を持つ左側のグリッパー (TCP Coord. L)
- $[X, Y, Z, A, B, C] = [-100, 0, 300, 0, 45, 0]$: 45度の角度を持つ右側のグリッパー (TCP Coord. R)

7.5.5 他のエンドエフェクタを基準にツールの中心位置を設定する

対称型のダブルグripperを使用するとき、すでにうまく設定された一つのエンドエフェクタを基準に、他の一つのエンドエフェクタのTCP位置を設定します。基準となるエンドエフェクタのツール座標系上のTCP位置とポーズを、ツールのZ軸を基準として入力された角度だけ回転して、新しいエンドエフェクタのTCP位置を簡単に設定できます。

- 1 エンドエフェクタの設定画面で**Tool Center Point**タブを選択してください。



The screenshot shows a configuration window for a 'Pneumatic Gripper'. At the top, there are 'Delete' and 'Confirm' buttons. Below, there are two tabs: 'Interface' and 'Tool Center Position', with the latter being the active tab.

- 2 **Auto Calculation** トグルスイッチをタップしてください。



The screenshot shows the 'Auto Calculation' toggle switch, which is currently turned on (green).

- 3 **Reference E/E**項目を選択してください。



The screenshot shows the 'Reference E/E' selection screen. It has a radio button selected for 'Reference E/E', a dropdown menu labeled 'Choose Gripper', a 'Rotate Angle' input field, and an 'Auto Calculation' button.

- 4 コピーするエンドエフェクタを選択してください。



The screenshot shows the 'Reference E/E' dropdown menu, which is currently set to 'Vacuum Gripper'.

- 5 設定しようとするエンドエフェクタと、基準となるエンドエフェクタのツールZ軸基準の回転角度 (Rotate Angle) を設定してください。



The screenshot shows the 'Rotate Angle' input field, which is set to '180.00' degrees.

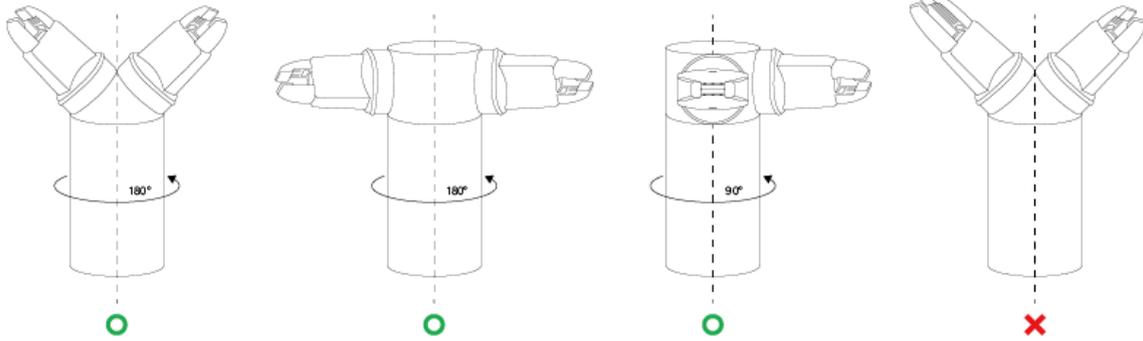
- 6 下段の**Auto Calculat**ボタンを押して、上段で計算されたTCP位置が自動的に入力されたかをチェックしてから**Confirm**ボタンをタップしてください。



The screenshot shows the 'Position' display, which includes an information icon and six input fields for X, Y, Z, A, B, and C coordinates, all set to 0.00 mm or 0.0°.

■ メモ

設定しようとするエンドエフェクタと基準となるエンドエフェクタは、ツールのZ軸を基準として必ず回転は対称でなければなりません。



7.6 作業機械を設定する

作業機械は、ロボットと相互作用するメイン作業機器です。Workcell Managerに登録できる作業機械は次のとおりです。

カテゴリ	タイプ	説明
Turning Center	Turning Center	円筒形の加工素材を回転させながらツールタレットの工具を移動し、入力された形状を切削加工する装備
Press Machine	Press Machine	平らな素材を圧着して目的の形状に加工する装置
Injection Molding Machine	Injection Molding Machine	プラスチックなどの材料を金型の中に注入し、目的の形状に成型する装備

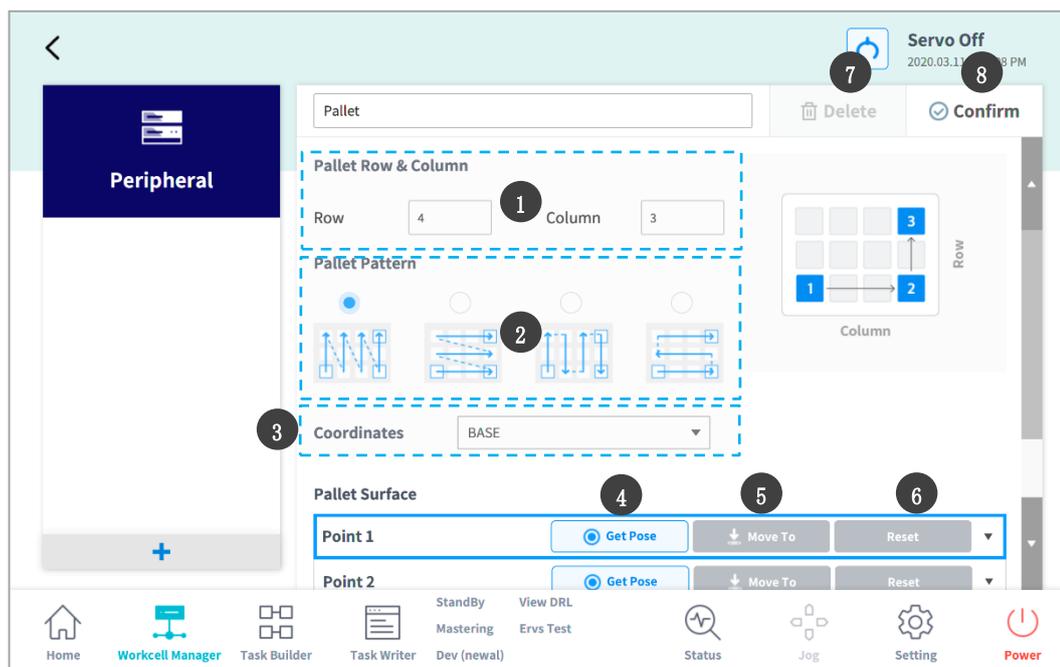
作業機械についての設定は、グリッパーの設定方法と類似しています。
作業機械別の詳しい設定方法は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

7.7 周辺機器を設定する

周辺機器はロボット、エンドエフェクタ、作業機械に分類されませんが、ロボットと相互動作するワークセルアイテムです。Workcell Managerに登録できる周辺機器は次のとおりです。

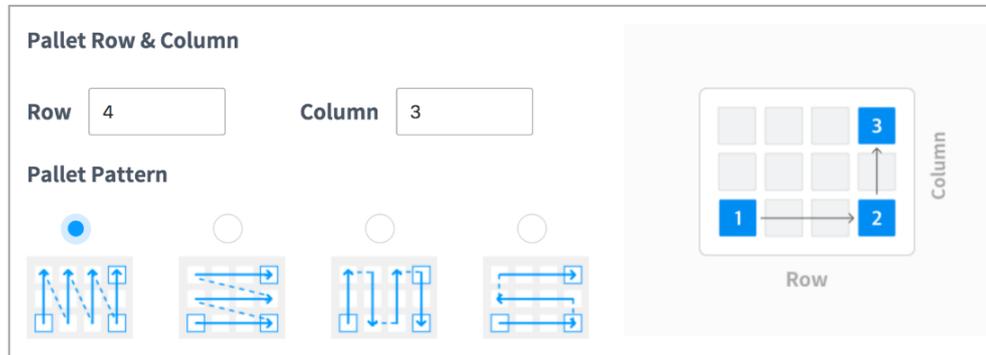
カテゴリ	タイプ	説明
Feeder	Shooting Bolt Feeder	ネジ組立時、空気圧でチューブを通じてボルト (bolt) をスクリュードライバー (screw driver) の末端に供給する装置
	Pallet	一定の配置で対象物を配置できるクレードル
	Pallet (Square)	ひし形に対象物を配置できるパレット
	Pallet (Stack)	対象物を積載して配置できるパレット
	Pick-up Bolt Feeder	ネジ組立時にボルトを供給する装置
	Linear Pattern	線形に対象物を配置できるパレット
Others	Button	On/Off信号を送れる装置
	External Encoder	外部に設置されたEncoderの設定
Safety Equipment	-	安全マットやレーザーカーテンのように、ユーザーの安全を強化する装置
Vision	Smart Vision Camera	対象物の位置を画像情報を通じて補正する装置
Conveyor Tracker	Conveyor Tracker	外部に設置されたConveyor動作の設定

以下はPalletについての説明画面です。代表的な例でパレットを説明します。フィーダ別の詳しい設定方法は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

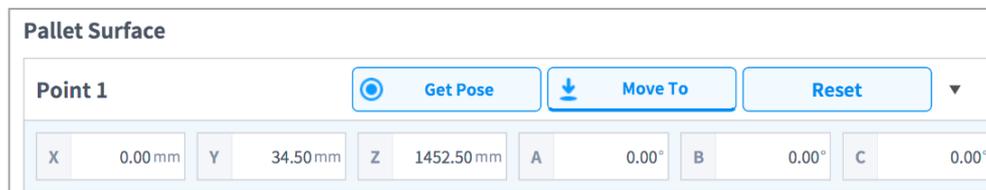


番号	項目	説明
1	Pallet Matrix	パレットの行と列の数を入力します。
2	Pallet Pattern	パレット上でロボットが移動するパターンを選択します。
3	Base Coordinate	パレットの基準座標系を選択します。
4	Save Pose	ロボットの現在の位置に該当する座標値を保存します。
5	Move	下段に入力された座標値でロボットを移動します。下段の座標値に数値を入力した後、 Move To ボタンを長押しします。
6	Reset	入力したロボットの座標値を初期化します。
7	Delete	現在設定中のワークセルを削除します。
8	Confirm	パレットの設定を保存します。

- 1 パレットの行と列の数を入力してください。
- 2 パレットのパターンを選択してください。
- 3 パレットの基準座標系を選択してください。
- 4 パレットのパターンの右にあるパターンガイドの1番の位置に、ロボットTCPを移動してください。



- 5 **Pallet Reference Position section**のPose 1項目にある**Pose Save**ボタンを押してください。
 - ・ 該当する位置の座標値が**Pose 1**に入力されます。



- 6 パターンガイドの2番の位置にロボットTCPを移動した後、**position 2**の**Get Pose**ボタンをタップしてください。
 - ・ パターンガイドの3番の位置の座標値も同じ方法で入力してください。
- 7 **確認**ボタンをタップしてください。

7.7.1 その他

その他のカテゴリには**Button**があります。その他のカテゴリについての設定は、グリッパーの設定方法と類似しています。その他のカテゴリについての詳しい設定方法は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

7.7.2 ビジョン

ビジョンの設定についての詳細は、別途に提供されるリファレンスマニュアルを参照してください。

8. Task Builderを使用する

Workcell Managerで必要なすべてのワークセルアイテムを登録して設定を完了した後、それを基にロボットが遂行するタスクのための命令語又はスキル(skill)を使用してプログラムを作らなければなりません。

Task Builderを利用してユーザーが新しくタスクを生成し、スキルと命令語を入力するか、システムが推奨するテンプレートでタスクを生成できます。スキル、命令語、テンプレートについての詳しいリストは、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

Task Builderを使用するには、メインメニューで  **Task Builder** をタップしてください。

8.1 タスクを管理する

8.1.1 新しいタスクを生成する

新しいタスクを生成するには、次の手続きに従ってください。：

- 1 **Task Builder**の初期画面で**New**をタップしてください。
 - ・ タスクを編集中のときは、 メニューボタンをタップしてから**New**をタップしてください。
- 2 生成しようとするタスクで使用しようとするワークセルアイテムを選択した後、>ボタンをタップして選択したアイテムリストに移動してください。
- 3 ワークセルアイテムの選択が完了したら**次へ**をタップしてください。
- 4 **File Name**に新しいテスクプログラム名を入力してください。
- 5 確認ボタンをタップしてください。

新しいタスクを生成すると、タスク編集画面に移動します。タスクの編集方法についての詳細は、“8.4

タスクを編集する”を参照してください。

8.1.2 テンプレートを使用する

テンプレート(Template)は、特定のワークセルアイテムが登録されたときに、登録されたワークセルアイテムの組合せで使用できるスキルで、作業手続きを構成したスキルの集まりです。作業プロセスについて悩む必要なしに、構成済みのスキルに対する設定だけで簡単にタスクを作ることができます。

テンプレートを利用してタスクを生成するには、次の手続きに従ってください。:

- 1 **Task Builder**の初期画面で**Template**をタップしてください。
- 2 使用するテンプレートを選択してください。
 - ・ 使用できるテンプレートは、**Workcell Manager**に登録されたワークセルアイテムによって異なります。テンプレートを使用できるワークセルアイテムが**Workcell Manager**に登録されていない場合は、テンプレートが表示されません。

Template
1 Pneumatic Gripper

- 3 **File Name**に新しいタスクプログラム名を入力してください。
- 4 **確認**ボタンをタップしてください。

テンプレートを利用してタスクを生成すると、タスク編集画面に移動します。タスクの編集方法についての詳細は、“8.4

タスクを編集する”を参照してください。

8.1.3 タスクを保存する

編集したタスクを保存するには、☰メニューボタンをタップしてから**Save**をタップしてください。

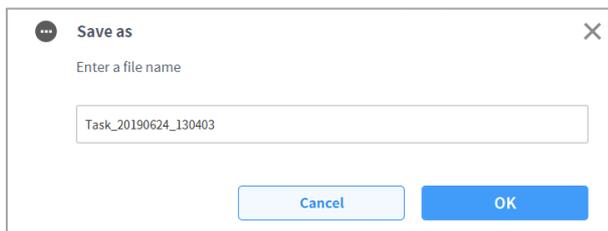
メモ

最初の保存ではない場合には、確認のポップアップが現れます。**確認**ボタンをタップすると、既存のファイルに保存されます。

8.1.4 タスクを名前を付けて保存する

タスクを名前を付けて保存するには、次の手続きに従ってください。：

- 1 ☰メニューボタンをタップしてから、**Save as**を押してください。
- 2 **Save as**画面が表示されたら、タスク名を入力して**確認**ボタンをタップしてください。



保存が完了すると、**Save Complete**画面が表示されます。

8.1.5 ワークセルアイテムを編集する

現在のタスクで選択されたワークセルアイテムを見たり、ワークセルアイテムを追加選択したり削除するには、次の手続きに従ってください。：

- 1 ☰メニューボタンをタップしてから、選択したワークセルアイテムを押してください。
- 2 現在のタスクで使用中のワークセルアイテムリストと、新しく追加したいワークセルアイテムを追加又は削除できます。

8.1.6 外部記憶装置にタスクを保存する

開いているタスクを外部記憶装置に保存するには、次の手続きに従ってください。：

- 1 外部記憶装置をUSB端子に接続してください。
 - ・ 外部記憶装置のファイルシステムは、FAT32形式のみ使用できます。
- 2  メニューボタンをタップしてから**Export**をタップしてください。
- 3 **Export**画面が表示されたら、外部記憶装置が接続されたドライブを選択して、**確認**ボタンをタップしてください。
- 4 **Save as**画面が表示されたら、タスク名を入力して、**確認**ボタンをタップしてください。

保存が完了すると、**Save Complete**画面が表示されます。

メモ

保存されたタスクのファイル拡張子は‘tb’です。

8.1.7 保存したタスクを呼び出す

保存されたタスクを呼び出すには、次の手続きに従ってください。：

- 1 **Task Builder**の初期画面で**Saved File**をタップしてください。
 - ・ タスクを編集中のときは、 メニューボタンをタップしてから**Open**をタップしてください。
- 2 ファイルリストから呼び出すタスクを選択した後、**Open**ボタンをタップしてください。
- 3 フィルター機能を使ってファイル一覧の中のタスクを検索することができます。
 - ・ 新しい順、古い順、アルファベット順、アルファベット逆順に検索ができます。

8.1.8 保存したタスクを削除する

保存したタスクを削除するには、次の手続きに従ってください。：

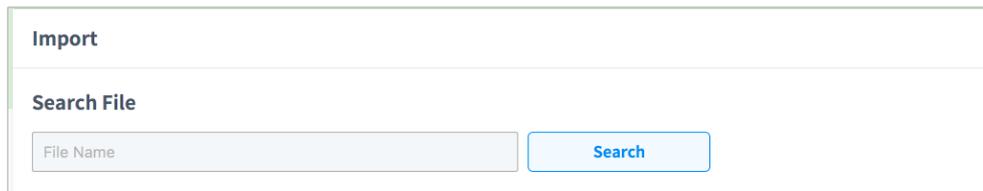
- 1 **Task Builder**の初期画面で**Saved File**をタップしてください。
 - ・ タスクを編集中のときは、 メニューボタンをタップしてから**Open**をタップしてください。
- 2 ファイルリストから削除するタスクを選択した後、**Delete**ボタンをタップしてください。

8.1.9 外部記憶装置に保存されたタスクをインポートする

外部記憶装置に保存されたタスクをインポートするには：

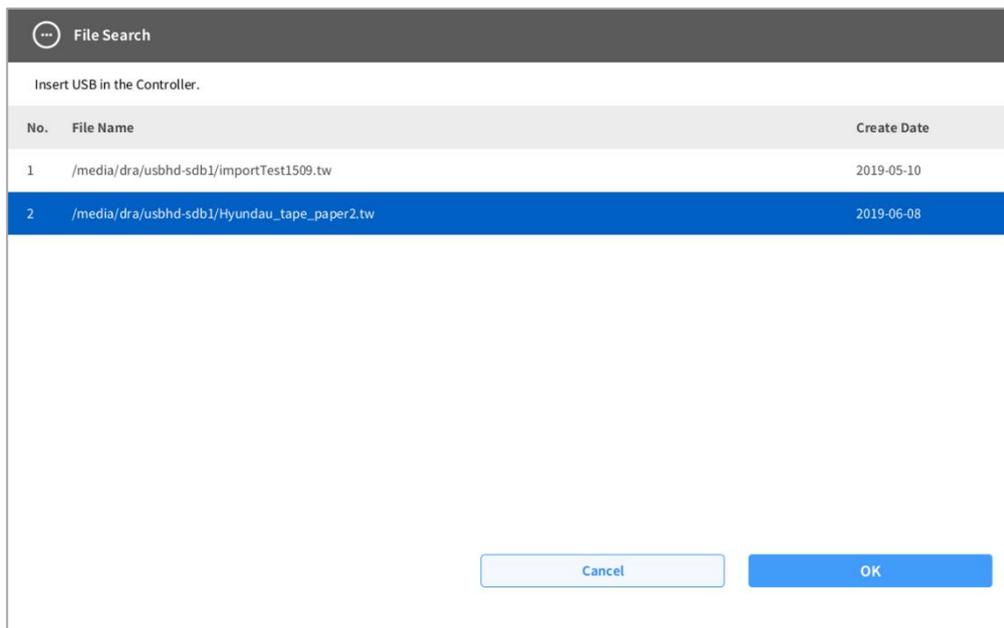
- 1 タスクが保存されている外部記憶装置をUSB端子に接続してください。
- 2 **Task Builder**の初期画面で**Import**をタップしてください。

- 3 Searchボタンをタップしてください。



The screenshot shows a dialog box titled "Import". Below the title is a section labeled "Search File". Inside this section, there is a text input field with the placeholder text "File Name" and a blue button labeled "Search".

- 4 Search File画面が表示されたら、呼び出すタスクを選択して確認ボタンをタップしてください。



The screenshot shows a dialog box titled "File Search". At the top, it says "Insert USB in the Controller." Below this is a table with three columns: "No.", "File Name", and "Create Date". The second row is highlighted in blue.

No.	File Name	Create Date
1	/media/dra/usbhd-sdb1/importTest1509.tw	2019-05-10
2	/media/dra/usbhd-sdb1/Hyundai_tape_paper2.tw	2019-06-08

At the bottom of the dialog box, there are two buttons: "Cancel" and "OK".

- 5 画面右下のImportボタンをタップしてください。

外部記憶装置のタスクファイルがシステムに保存されると、Save Complete画面が表示されます。

システムに保存されたタスクファイルを呼び出すには、“8.5 保存したタスクを呼び出す”を参考にしてください。

8.2 Task Builder命令語

Task Builderでは、モーション命令語、フロー制御、及びその他の命令語、スキル命令語を使用してタスクプログラムを作ることができます。命令語別の詳しい説明は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

- **モーション命令語:** ロボットのポーズを調節したり変更できます。

Move J	目標とする関節座標にロボットを移動させるために使用します。
Move L	目標とする作業スペース座標に、直線に沿ってロボットを移動させるために使用します。
Move SX	作業スペース内の複数個の経由点と目標点を結ぶ曲線経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move SJ	関節座標で表現される複数個の経由点と目標点を結ぶ曲線経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move C	現在の位置、経由点、目標点から成る円弧に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move B	作業スペース内の複数個の経由点と目標点を結ぶ直線及び円弧経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move Spiral	螺旋の中心から外側に広がっていく経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move Periodic	周期的に反復される経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move JX	目標とする作業スペース座標と関節の形で、ロボットを移動させるために使用します。直線に沿っては動きません。
Stop Motion	タスク実行中に停止するために使用します。

- **フロー制御とその他の命令語:** タスクを待機、反復したり、タスクに含まれた命令語が実行されるかどうかを決定する条件文など、タスク実行フローを制御できます。

If	タスク実行中に特定条件に従って分岐するために使用します。
Else If	タスク実行中に特定条件に従って分岐するために使用します。
Repeat	タスクの命令語を反復実行するために使用します。
Continue	反復実行文(Repeat)内の最初の命令語に戻るために使います。
Break	反復実行文(Repeat)から出るために使用します。
Exit	タスクの実行を終了するために使用します。
Sub	タスクに属するサブルーチンを定義するために使用します。
Call Sub	定義されたサブルーチンを実行するために使用します。

Thread	タスクに属するスレッドを生成するために使用します。
Run Thread	定義されたスレッドを実行するために使用します。
Kill Thread	実行中のスレッドを終了するために使用します。
Sub Task	タスクに属するサブタスクを定義するための命令語です。
Call Sub Task	定義したサブタスクを実行するための命令語です。
Wait	タスクの実行を一定時間の間止めるために使用します。
User Input	タスク実行中にユーザーが入力して変数に保存するために使用します。
Watch Smart Pendant	スマートペンダントのFunctionボタンを制御するために使用します。

- **力制御命令語:** タスク実行中にロボットの力を制御できます。

Compliance	タスク実行中に順応 (Compliance) 制御を遂行するために使用します。
Force	タスク実行中に力制御を遂行するために使用します。

- **その他の命令語:** 対象物の重量を測定する命令、ユーザーが入力する命令があります。

Comment	タスク実行中、必要な場合はユーザーが指定した情報をログに保存するために使用します。
Custom Code	タスク実行中にDRLコードを挿入して実行するために使用します。
Define	タスク実行中に変数を定義するために使用します。
Popup	タスク実行中にポップアップ画面を表示するために使用します。
Set	タスク実行中に各種設定を遂行するために使用します。
Weight Measure	タスク実行中に重量を測定して変数に保存するために使用します。
Wait Motion	実行するモーション命令語の終了後に、指定された時間の間止めるために使用します。
GlobalVariables	Global Variable変数を追加するために使用します。

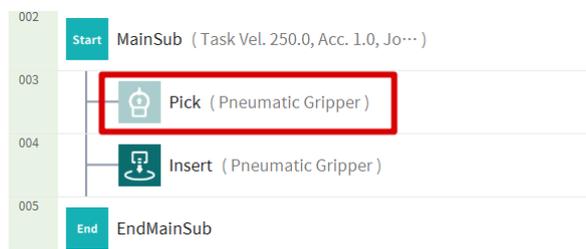
- **高級命令語:** ハンドガイディング実行命令があります。

Hand Guide	タスク実行中にダイレクトティーチングを遂行するために使用します。
Nudge	タスク実行を、ユーザーがナッジ(ロボットに力をくわえる)入力するまで遅らせるために使用します。

- **スキル命令語:**ユーザーが設定したワークセルアイテム別に予想される作業のために、予め準備された命令語です。スキル命令語を使用すると、複雑なプログラミング無しにワークセルアイテムに関連した作業を簡単に設定できます。スキル命令語を使用するためには、該当作業に関連したワークセルアイテムを必ず設定しなければなりません。スキル命令語リストと詳しい説明は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

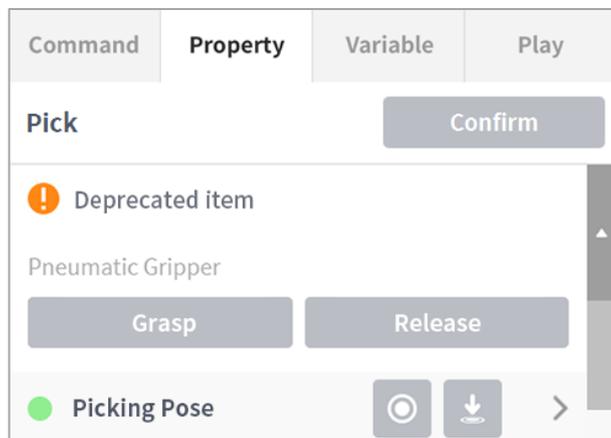
8.3 非活性(deprecated)スキル命令語

スキル命令語は、使用性の向上と追加的な動作改善のためアップデートされることがあります。スキル命令語がアップデートされた場合、これまで使用していたスキル命令語は無効化(deprecated)され、新しく追加したり修正することはできません。非活性スキル命令語のアイコンは灰色表示されます。



非活性スキル命令語は新規追加はできませんが、プロパティ情報を確認したり使用中のタスクプログラムの駆動には使用できます。

非活性スキル命令語のプロパティ画面には、“Deprecatedアイテム”の文句が表示されます。



非活性化したスキル命令語がある場合、アップデートされたスキル命令語に替えることをお勧めします。

8.4 タスクを編集する

タスクが生成されると**Task List**にユーザーが希望する命令語を追加でき、追加された命令語に対するプロパティを設定するとタスクプログラムを実行できます。**Task Builder**画面では、命令語を追加/削除/コピーしたり順序を変更する編集機能を提供します。**Task Builder**の命令語の種類には、モーション命令語、フロー制御及びその他の命令語、スキル命令語があります。

メモ

Task Builder画面でタスクプログラムを編集中に**Home**、**Workcell Manager**、**Task Writer**画面に入換する際、編集中のプログラムを保存するかどうかを尋ねるメッセージが表示されます。**Status**、**Jog**、**Settings**画面はポップアップ画面で開きます。**Status**、**Jog**、**Settings**ポップアップ画面についての説明は、「メモ - ロボット作業の状態リスト

状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。

待機:ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。

動作中:ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。

安全オフ:モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。

安全停止:ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。

緊急停止:ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。

作業画面領域

- ・ **メモ - ロボット作業の状態リスト**
- ・ 状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。
- ・ **待機:**ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ **動作中:**ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。
- ・ **安全オフ:**モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ **安全停止:**ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ **緊急停止:**ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。
- ・ 作業画面領域
- ・ **メモ - ロボット作業の状態リスト**
- ・ 状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。
- ・ **待機:**ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ **動作中:**ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。
- ・ **安全オフ:**モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ **安全停止:**ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ **緊急停止:**ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。

- ・ 作業画面領域
- ・ **メモ** - ロボット作業の状態リスト
- ・ 状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。
- ・ 待機:ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ 動作中:ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。
- ・ 安全オフ:モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ **安全停止**:ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ **緊急停止**:ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。

- ・ 作業画面領域
- ・ **メモ** - ロボット作業の状態リスト
- ・ 状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。
- ・ 待機:ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ 動作中:ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。
- ・ 安全オフ:モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ 安全停止:ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ 緊急停止:ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。

- ・ 作業画面領域
- ・ **メモ** - ロボット作業の状態リスト
- ・ 状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。
- ・ 待機:ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ 動作中:ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。
- ・ 安全オフ:モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ **安全停止**:ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ **緊急停止**:ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。

作業画面領域

メモ - ロボット作業の状態リスト

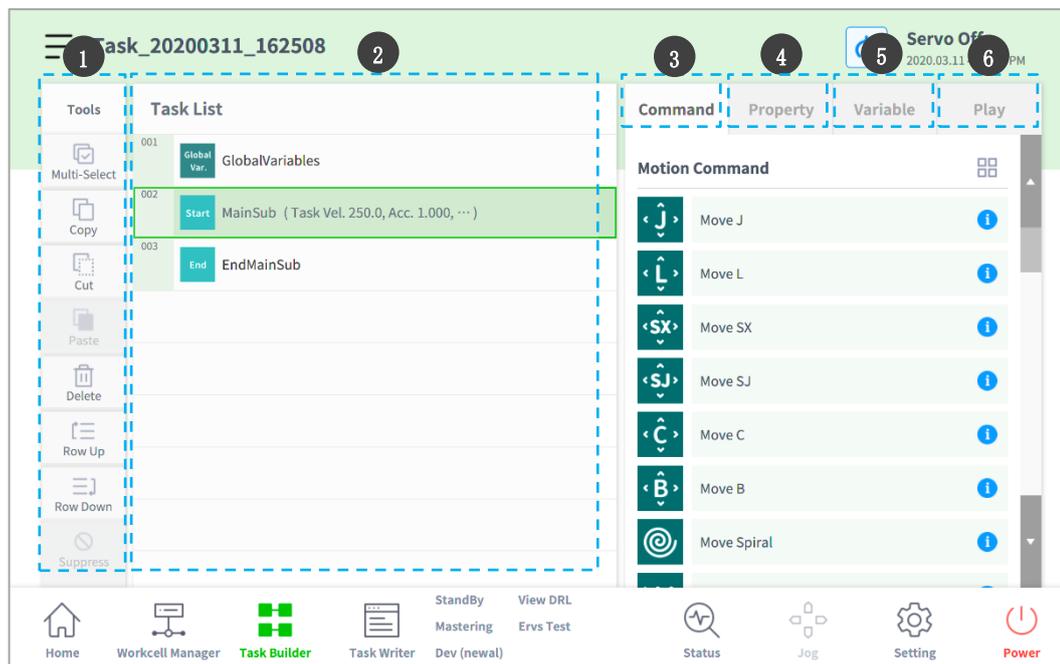
状態表示領域に表示されるロボットの作業状態を確認してください。ロボットを稼働する際、該当情報を参考にして作業できます。

- ・ **待機**:ロボットの使用が可能な状態です。ロボットの設定を変更したり動作をテストできます。
- ・ **動作中**:ロボットがプログラムを実行している状態です。実行中にはロボットの設定は変更できません。

- ・ **安全オフ**:モーターとブレーキの電源が切れ、ロボットが停止した状態です。
- ・ **安全停止**:ロボットがエラーや安全問題のため動作を中止した状態です。作業を中止してロボットの状態を点検してください。
- ・ **緊急停止**:ロボットが非常停止ボタンによって動作を中止した状態です。
作業画面領域”を参考にしてください。

8.4.1 タスク編集画面の構成

Task Builderのタスク編集画面は次のように構成されています。



番号	項目	説明
1	Edit Command Tool (CTR)	<ul style="list-style-type: none"> • Multi select: 命令語を複数個選択します。 • Copy: 命令語をコピーします。 • Cut: 命令語を切り取ります。 • Paste: コピー又は切り取った命令語を貼り付けます。 • Delete: 命令語を削除します。 • Row up: 命令語の列を一マス上げます。 • Row down: 命令語の列を一マス下げます。 • 注釈: 命令語を注釈として処理し、タスクを実行する際、該当命令語を実行しないようにします。
2	Task List	タスクの順序と命令語のタブで追加した命令語リストを表示します。タスクを生成すると、GlobalVariables、MainSub、EndMainSub命令は自動的に追加されます。
3	Command	タスクリストに追加する命令語リストを表示します。命令語を選択すると、該当項目がタスクリストに追加されます。
4	Property	タスクリストに追加された命令語の設定を確認して修正します。
5	Variable	システムの変数を追加したり、タスクに用いられるグローバル、システムの変数を追跡することができます。
6	Play	現在作成中のタスクをバーチャル/リアルモードで実行します。

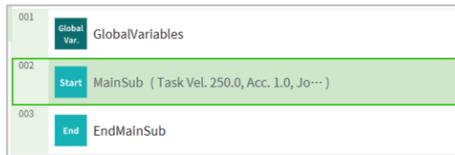
メモ

- **GlobalVariables:GlobalVariables**の**Property**タブでタスクプログラムの全域変数及び全域ポーズを入力することができ、事前に設定された全域変数と全域ポーズはタスクリストに追加された命令語のプロパティ画面で使用できます。
- **MainSub, EndMainSub**:ユーザーが選択した命令語はMainSubの下段に追加され、MainSubの下段にある命令語からEndMainSubの上段にある命令語まで、上から順番に実行されます。
- **変数タブに変数を登録してモニタリングする場合、値の変化周期が早すぎると、画面に表示できないことがあります。**

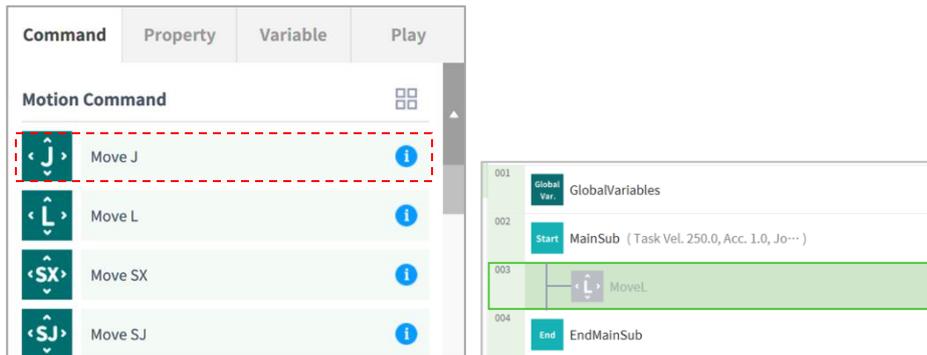
8.4.2 命令語を追加する

命令語を追加するには、次の手続きに従ってください。:

- 1 タスクリストで命令語を追加する位置を選択してください。
 - 選択した位置の次のラインに命令語が追加されます。



- 2 命令語タブで追加しようとする命令語を選択してください。



8.4.3 命令語を削除する

タスクリストに追加された命令語を削除するには:

- 1 削除しようとする命令語を選択してから、命令語編集ツールで**Delete**ボタンをタップしてください。
- 2 確認画面が表示されたら**確認**ボタンをタップしてください。

8.4.4 命令語を貼り付ける

タスクリストに追加された命令語をコピー又は切り取ってから別の位置に貼り付けるには:

- 1 コピー又は切り取る命令語を選択してください。
- 2 命令語編集ツールで、**Copy**又は**Cut**ボタンをタップしてください。
- 3 命令語を貼り付ける位置を選択してください。
 - ・ コピー/切り取った命令語が、選択した位置の次のラインに追加されます。
- 4 命令語編集ツールで、**Paste**ボタンをタップしてください。

8.5 命令語のプロパティを設定及び適用する

タスクリストに入力された命令語をタップすると、命令語のプロパティを設定できます。

- 命令語によって設定すべきプロパティは異なることがあります。
- 命令語プロパティの一部のボタンは、関連プロパティが入力されなければ活性化しません。
- ユーザーの利便を考慮して、一部のプロパティは基本値が適用されています。
- 必要な場合、命令語に対するコメントを入力することができます。

Command	Property	Variable	Play
Move L (Linear)			Confirm
Enter annotation			

- 命令語に対するプロパティは、**確認**ボタンをタップすると適用されます。

Command	Property	Variable	Play
Move L (Linear)			Confirm
Enter annotation			

命令語別プロパティについての詳細は、別途に提供されるマニュアルを参照してください。

8.6 モーション命令語のプロパティを設定する

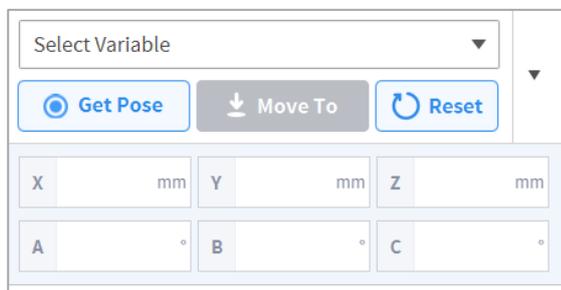
8.6.1 ウェイポイントの設定

命令語のウェイポイント(waypoint)を設定するには:

- 1 基準座標系と座標値のタイプ(Absolute、Relative)を選択します。

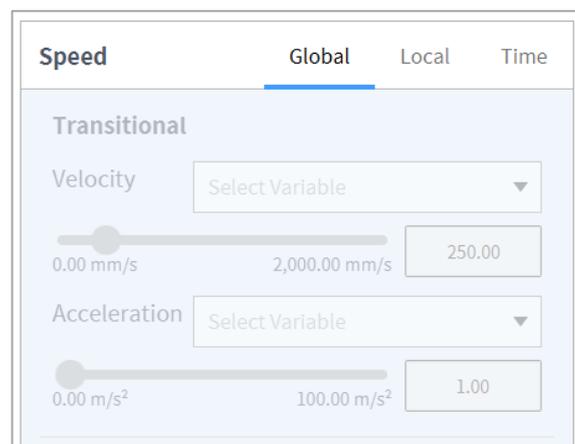


- 2 ジョグ機能を利用するかダイレクトティーチングして、設定する位置にロボットを移動させます。
- 3 Save Poseボタンをタップして、ロボットツールの位置を保存してください。
 - ・ 必要な場合、GlobalVariablesやDefine命令語で定義しておいた変数を指定できます。



8.6.2 速度設定

速度は、全域設定された速度が基本値です。速度プロパティがAll Areasに設定されていれば、MainSubのプロパティに設定されている速度で作動します。



Localタブを選択して速度プロパティをLocalに設定すると、命令語に適用する速度を個別に指定できます。

- 速度と加速度を直接入力するかスライダーを利用して設定できます。
- 必要な場合、変数を設定できます。

8.6.3 作動モードの設定

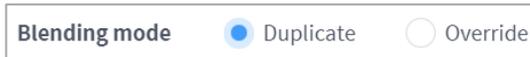
移動時の軸の作動方式によって、同期式モードと非同期式モードがあります。

- **同期**:最も遅い軸の速度ですべての軸の動きを制御します。
- **非同期**:それぞれ指定された軸の速度で、それぞれの軸の動きを制御します。



8.6.4 ブレンディングモードの設定

現在のモーション命令語の目標点(ウェイポイント)に到達して停止する代わりに、特定条件が整うと目標点に到達しなくとも次のモーション命令語の目標点にスムーズに移動する機能です。



半径(Radius)を0に設定するとモーションブレンディング機能が活性化せず、現在のモーション命令語の目標点に到達して停止した後、次のモーション命令語の目標点に移動します。



重畳:モーション命令語の目標点を基準として設定した半径(radius)以内に到着したとき、現在の命令語の目標点方向の速度成分を維持したまま、次のモーション命令語の目標点に進みます。

オーバーライド:モーション命令語の目標点を基準として設定した半径(radius)以内に到着したとき、現在の命令語の目標点方向の速度成分を即減少させて、次のモーション命令語の目標点に進みます。

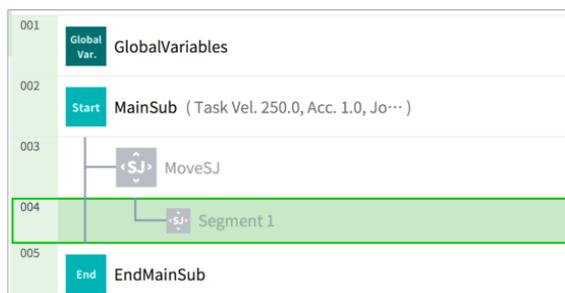
8.6.5 マルチセグメント(ウェイポイント)の設定

モーション命令語によって、2個以上のウェイポイントを設定しなければならないことがあります。各ウェイポイントをセグメント(segment)と呼び、ウェイポイントを追加すると命令語の下位ラインに追加されます。2個以上のセグメントを必要とするモーション命令語を‘マルチセグメントモーション命令語(multi-segment motion commad)’といいます。

以下はMove SJ命令語の設定例です。

- 1 命令語プロパティで**Add Pose**をタップしてください。
 - Move SJ命令語の下位ラインにSegment 1が追加されます。





- 2 ジョグ機能を利用するかダイレクトティーチングして、設定する位置にツールを移動させます。
- 3 セグメントのプロパティで**Save Pose**ボタンをタップして、ロボットツールの位置を保存してください。
- 4 1から3段階の手続きを繰り返してセグメントを追加してください。

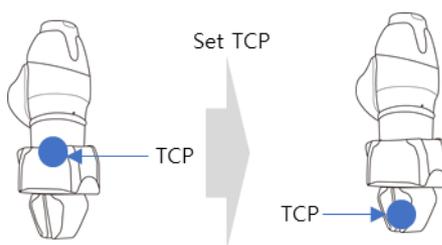
8.7 スキル命令語のプロパティを設定する

8.7.1 スキル命令語の基本作動パターンを理解する

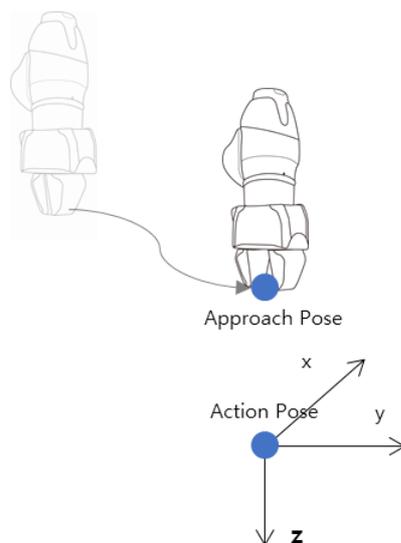
スキル命令語はいくつかの作動パターンを基盤としています。

ロボットは、作業開始のために現在装着されているツールの重量とツールの中心位置(TCP)について設定しなければならず、実際にツールが作動する作業点(action pose)から垂直方向に進入点(approach pose)を持つことが、スキル命令語の基本作動パターンです。

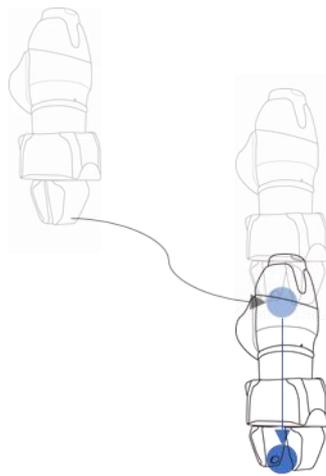
TCPの設定:エンドエフェクタ(End Effector)のスキル命令語を使用する際、自動でTCPオフセットが変更設定されます。エンドエフェクタのスキル命令語遂行開始段階には、エンドエフェクタのTCPに合ったオフセット設定が含まれています。TCPオフセットが変更された場合、前のモーション命令語と連結して動きをスムーズに転換するブレンディングモーション機能は使用できません。



進入点(Approach Pose)に移動:作業点の位置に接近できる位置です。作業点を基準として、基本的にツール座標系の-Z方向が設定されており、別の方向も選択できます。作業点について入力された接近距離(approach distance)で自動計算され、該当位置に移動します。

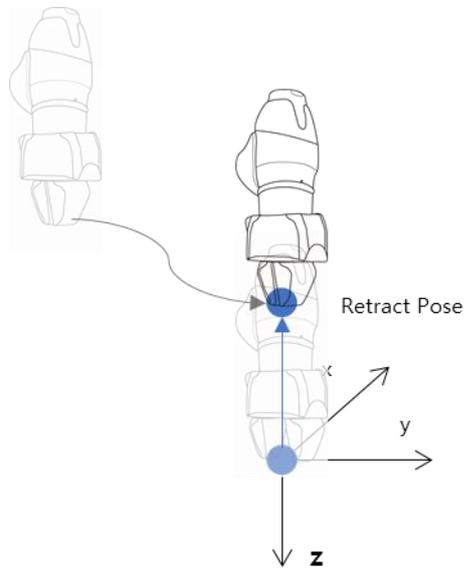


作業点(Action Pose)に移動:エンドエフェクタ(End Effector)の作業対象物にエンドエフェクタの作業を実行する位置です。(例:Picking Pose, Placing Pose)

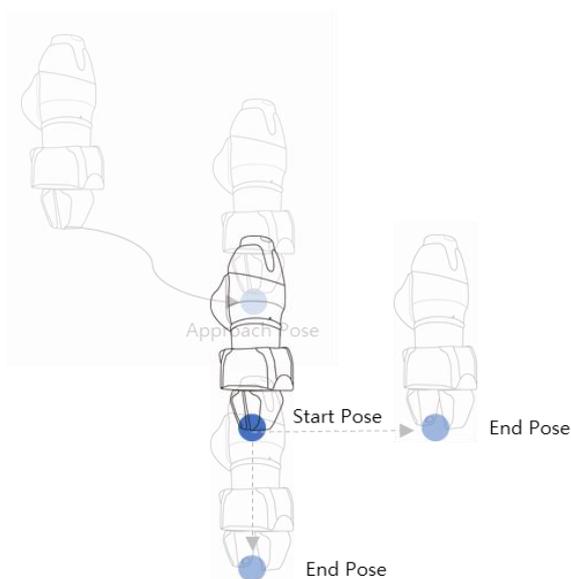


Action Pose

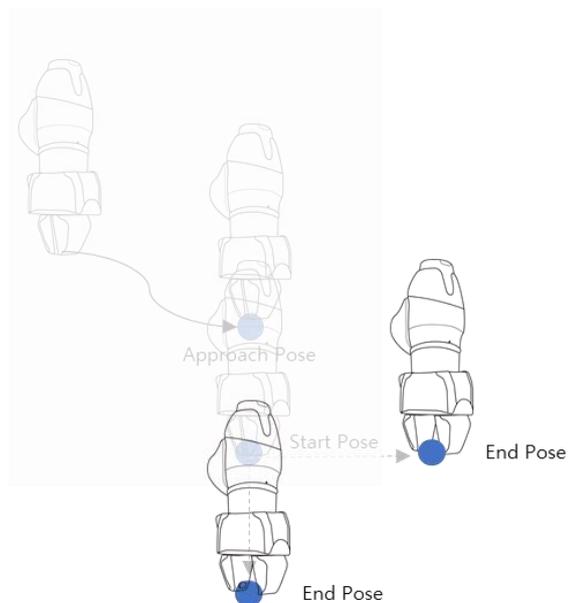
後退点 (Retract Pose) に移動: 対象物をつかんで安全に別の位置に移動するための位置です。作業点を基準としてツール座標系の-Z方向で、別の方向も選択できます。作業点について入力された後退距離 (retract distance) で自動計算され、該当位置に移動します。



作業開始点(Action Start Pose)に移動:エンドエフェクタの作用対象である作業対象物が一度の作業で終わらない場合、始点と経由点、終点が存在することがあり、作業始点は作業区間に進入して作業を開始する位置です。(例:Door Open Skill - Start Pose, Screw Drive Skill - Start Pose)



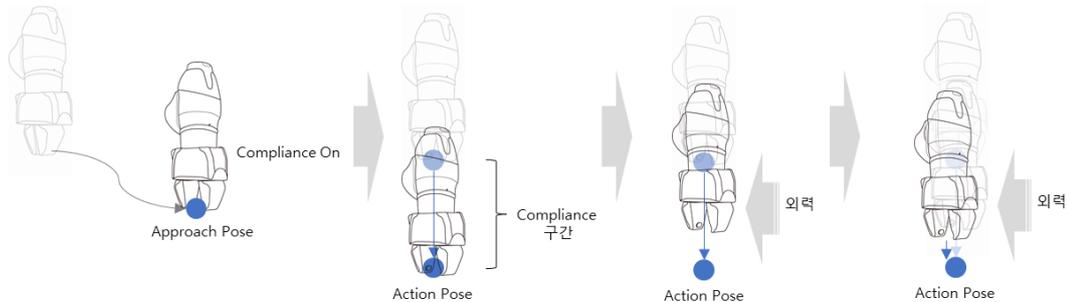
作業終了点(Action End Pose)に移動:エンドエフェクタの作用対象である作業対象物が一度の動作で終わらない場合、始点と経由点、終点が存在することがあり、作業終点は作業区間に進入して作業を終了する位置です。(例:Door Open Skill - End Pose, Screw Drive Skill - End Pose)



8.7.2 順応制御と接触感知機能

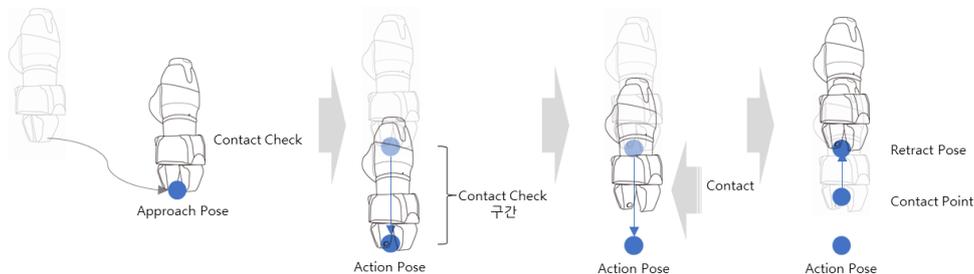
斗山ロボティクスだけの固有の力制御技術で、順応制御(Compliance Control)機能と接触感知(Contact Check)機能を利用すると、ロボットの動作中に作業物と周囲の物体の許容範囲内では位置誤差を許容するため、正確な位置を指定するための反復作業なしに楽にティーチングできます。

順応制御機能: 進入(Approach) → 作業(Action) → 後退(Retract) 移動する際、外部から力が加わるとスプリングのように若干の復元力を持ちながら、決められた位置から外れることを許容します。



接触感知機能: ユーザーが入力したContact ForceとContact Determination Range値を基準として対象物との接触を認識し、該当位置で止まってグリッパーを作動させて対象物をつかみます。

- 順応制御機能と共に使用しなければなりません。Forceに値を入力して順応制御機能をオンにしない場合、エラーが発生します。
- 接触感知機能は、外部環境と接触が発生する際に感知する機能です。衝突感知感度を鈍感に設定したり、衝突感知機能をオフにしてから使用しなければなりません。
- 接触感知機能を使用する際、順応制御機能のオプションの中で作業方向側の剛性(例:z方向)値を大きくしたり、速度を速くした場合、外部と接触する際に過度な力が発生することがあるため、注意しなければなりません。(作業速度が速い場合には剛性値を下げ、作業速度が遅いときは剛性値を高めるなど、作業状況によって値を適切に調節しなければなりません。)



メモ

接触感知(Contact Check)機能を使用する場合、許容された範囲外で接触が発生すると案内ポップアップが現れます。障害物を片付けて作業を続けたい場合は、案内ポップアップでContinueボタンを先に押してから障害物を取り除き、それから作業を再開します。

A-Seriesを使用するとき、FTSが取り付けられていない場合は、接触関知機能を使うことができません。また、順応制御の場合は制限的に使用ができます。つまり、Translation(X、Y、Z)方向への剛性値のみ変更できます。

8.7.3 コクピットボタンを利用したスキル命令語の作業点を設定する

コクピットボタンを利用して、作業点(action pose)を設定できます。

Pickスキル命令語の例を挙げると：

- 1 **Task Builder**でスキル命令語を追加した後、追加したスキル命令語をタップしてください。
- 2 スキルのアクションポーズ位置にダイレクトティーチングして、ロボットを移動させてください。
- 3 コクピットの**Save Pose**ボタンを押してください。

メモ

コクピットのポーズ保存は、Task BuilderとTask Writerで使用できます。

8.8 タスクプログラムを実行する

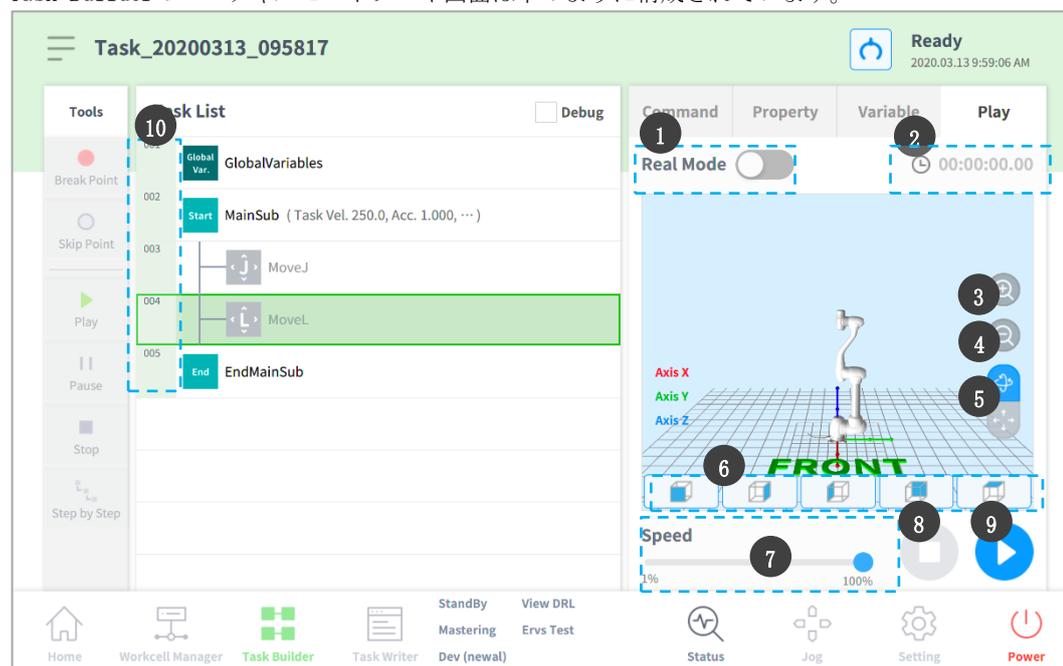
Task Builderのプレイ画面と画面構成について説明します。プレイ画面では、タスクをバーチャルで実行してロボットの動作を事前に確認できる機能を提供します。

メモ

- シミュレーター/ロボットを終了する前に必ず停止 (●) ボタンを押して、実行中のモーションプログラムを停止してください。
- Playタブに移動すると、手動モードから自動モードに切り替わります。
- Playタブから手動モードに進入する際は、Commandタブ又はPropertyタブに移動した後、別のメニューに進入してください。

8.8.1 バーチャルモード画面

Task Builderのバーチャルモードプレイ画面は下のよう構成されています。

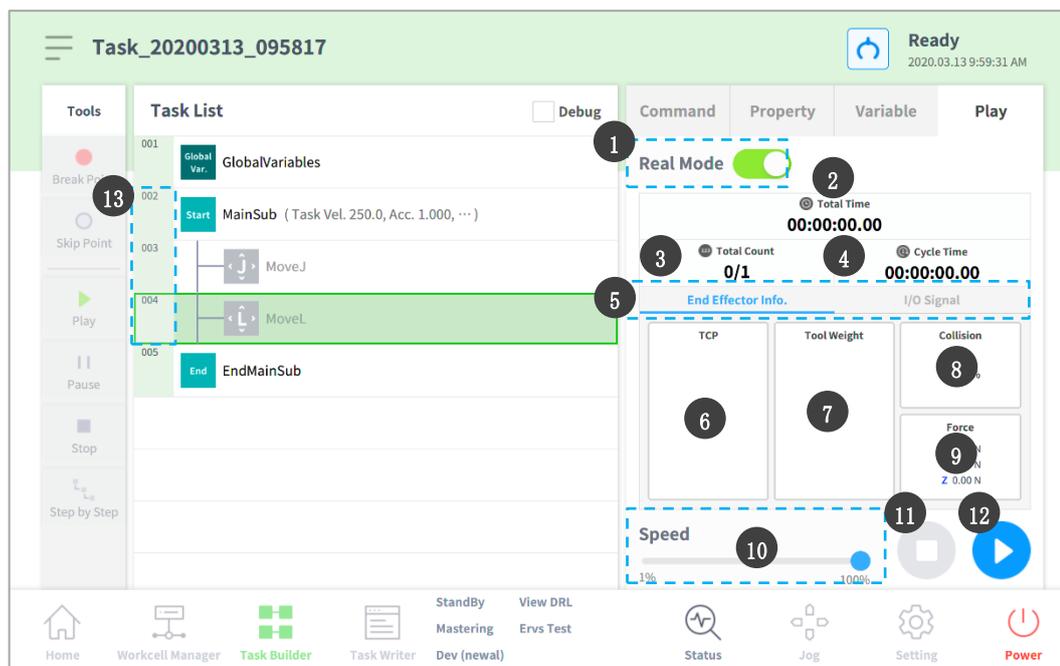


番号	項目	説明
1	Real mode (●)	ロボットテストプレイモードを転換します。 <ul style="list-style-type: none"> リアル:実際にロボットを作動させてタスクリストの作業をテストします。 バーチャル:シミュレーター画面でタスクリストの作業をテストします。
2	Total time	テスト実行後、経過した総時間を表示します。
3	Simulator Zoom-in button	シミュレートされたロボットモデルを拡大します。

番号	項目	説明
4	Simulator Zoom-out button	シミュレートされたロボットモデルを縮小します。
5	Rotate and pan button	回転ボタン  : ロボットベースを中心軸としてシミュレーション画面を回転します。 パンボタン  : シミュレーション画面を左右水平に移動します。
6	Viewpoint button	ロボットモデルを基準としてビューポイントを設定します。
7	Speed slider	リアル或いはバーチャルモードでロボットの速度を設定できます。
8	Stop button	実行中のタスクを停止します。
9	Execute/pause toggle button	タスクリストの作業を再生、或いは一時停止させることができます。
10	Time	該当命令語/スキルを遂行する際にかかる時間を表示します。

8.8.2 リアルモード画面:エンドエフェク情報タブ

Task Builderのリアルモードプレイ画面のエンドエフェクタ情報タブは下のよう構成されています。



番号	項目	説明
1	Real Mode ()	ロボットテストプレイモードを転換します。 <ul style="list-style-type: none"> リアル:実際にロボットを作動させてタスクリストの作業をテストし

番号	項目	説明
		ます。 • バーチャル:シミュレーター画面でタスクリストの作業をテストします。
2	Total time	テスト実行後、経過した総時間を表示します。
3	Total count	タスクが実行された回数を表示します。
4	Average execution time	タスクリストの作業を1回遂行する際にかかる平均時間を表示します。
5	Information Screen Shift Tab	ロボットのエンドエフェクタ情報画面と入出力情報画面を切り替えることができます。 • エンドエフェクタ情報タブ:ロボットのツール中心位置、ツール重量、衝突及び力情報を表示します。 • 入出力情報タブ:コントローラとフランジ入出力情報を表示します。
6	Tool center point information area	Set TCP命令語或いはジョグのツール中心位置及び重量設定機能を通じて設定された、ツール中心位置情報を表示します。
7	Tool weight information	Set TCP命令語或いはジョグのツール中心位置及び重量設定機能を通じて設定された、ツール重量情報を表示します。
8	Collision information area	現在ロボットが進入した作業スペースに設定された衝突感度値を表示します。
9	Force information area	ツールの方向による力情報を表示します。
10	Speed slider	リアル或いはバーチャルモードでロボットの速度を設定できます。
11	Stop button	実行中のタスクを停止します。
12	Execute/pause toogle button	タスクリストの作業を再生、或いは一時停止させることができます。
13	Time	該当命令語/スキルを遂行する際にかかる時間を表示します。

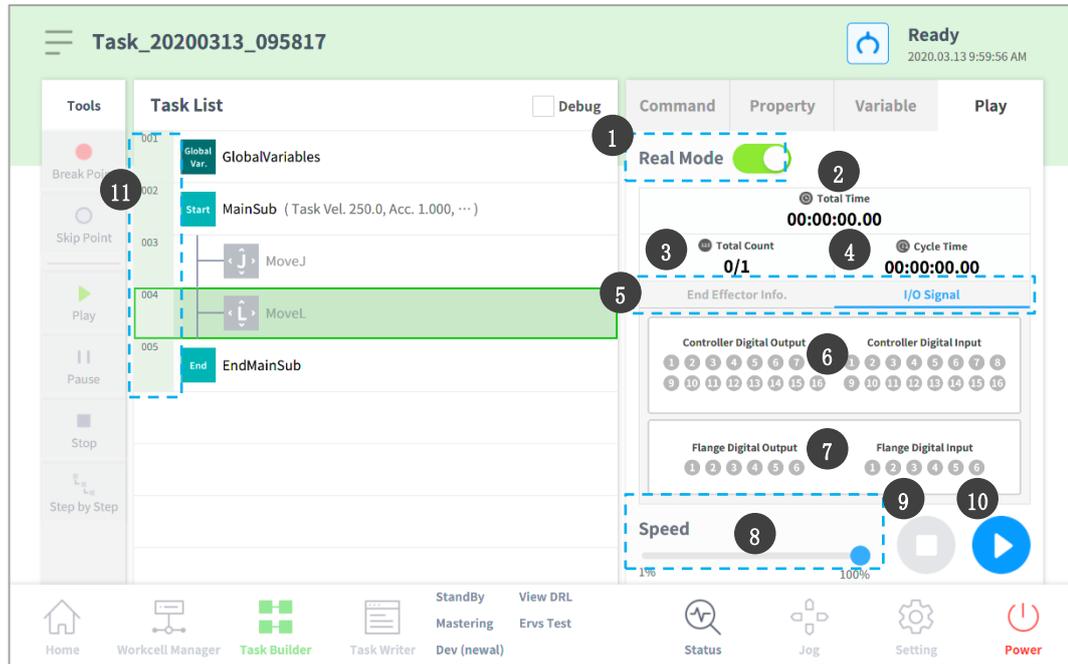


注意

- リアルモードでタスクを実行する前にバーチャルモードでタスクを実行して、ユーザーが意図したとおりに作動するかどうか確認してください。
- 他の機械の作業領域外部で臨時ウェイポイントを指定し、ロボットプログラムを試験することを推奨します。斗山ロボティクスは、プログラミングのエラー又はロボットの障害に伴うロボット及び装備の損傷に対し、責任を負うものではありません。
- タッチペンダントに非常停止ボタンがあります。非常時には非常停止ボタンを押してロボットを停止させてください。

8.8.3 リアルモード画面:入出力情報タブ

Task Builderのリアルモードプレイ画面の入出力情報タブは下のようになっています。



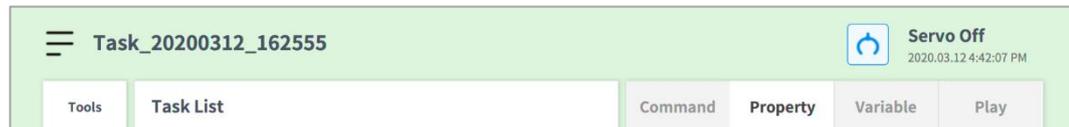
番号	項目	説明
1	Real mode (<input checked="" type="checkbox"/>)	ロボットテストプレイモードを転換します。 <ul style="list-style-type: none"> リアル:実際にロボットを作動させてタスクリストの作業をテストします。 バーチャル:シミュレーター画面でタスクリストの作業をテストします。
2	Total time	テスト実行後、経過した総時間を表示します。
3	Total count	タスクが実行された回数を表示します。
4	Average execution time	タスクリストの作業を1回遂行する際にかかる平均時間を表示します。
5	Information Screen Shift Tab	ロボットのエンドエフェクタ情報画面と入出力情報画面を切り替えることができます。 <ul style="list-style-type: none"> エンドエフェクタ情報タブ:ロボットのツール中心位置、ツール重量、衝突及び力情報を表示します。 入出力情報タブ:コントローラとフランジ入出力情報を表示します。
6	Controller digital I/O signal	現在実行中のタスクのコントローラデジタル入出力信号を表示します。 <ul style="list-style-type: none"> デジタル信号がHigh信号の場合、アイコンの色はスカイブルーで表示されます。

番号	項目	説明
		<ul style="list-style-type: none"> デジタル信号がLow信号の場合、アイコンの色はグレーで表示されま す。
7	Flange digital I/O signal	<p>現在実行中のタスクのフランジデジタル入出力信号を表示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> デジタル信号がHigh信号の場合、アイコンの色はスカイブルーで表 示されます。 デジタル信号がLow信号の場合、アイコンの色はグレーで表示されま す。
8	Speed slider	リアル或いはバーチャルモードでロボットの速度を設定できます。
9	Stop button	実行中のタスクを停止します。
10	Execute/pause to ggle button	タスクリストの作業を再生、或いは一時停止させることができます。
11	Time	該当命令語/スキルを遂行する際にかかる時間を表示します。

8.8.4 タスクを実行する

現在作成中のタスクを実行してテストできます。タスクを実行する方法は次のとおりです。

1 Playタブを選択してください。



2 Real mode () ボタンをタップしてください。

3 速度スライダーバーをドラッグして、ロボットの速度値を設定してください。

4  を押してタスクを実行してください。

- ・ 一時停止 () : 現在実行中のタスクを一時停止します。
- ・ 停止 () : 現在実行中のタスクを停止します。

メモ

- ・ リアルモードがOFFになっている場合は、シミュレーションでのみロボットが実行されるバーチャルモードで作動します。
- ・ リアルモードがONになると、入出力状態を確認できる状態表示画面が現れます。
- ・ バーチャルモードでタスクプログラムを実行する際、設定状態とは関係なしに無条件で1度だけ遂行され、タスク内の入出力信号を通じた分岐は正常に遂行されません。
- ・ プレイ情報画面のツール中心位置とツール重量情報は、Set TCP命令語の実行或いはジョグのツール中心位置及び重量設定時にのみ正常に表示されます。

9. Task Writerを使用する

Task Writerは、プログラムコーディングに慣れた上級ユーザー用です。基本提供される命令語では実現できない複雑なモーションを実現するために、ユーザーがDRL (Doosan Robot Language)で直接作成したり、外部記憶装置に保存されたプログラムを呼び出して実行できるカスタムコード (Custom Code)機能を支援します。

スキル命令語のように簡素化され便利な機能は**Task Builder**でのみ使用でき、高級命令語とカスタムコード機能は**Task Writer**でのみ使用できます。

メインメニューのTask Writer()ボタンをクリックすると、Task Writer画面に移動できます。

9.1 タスクを管理する

9.1.1 新しいタスクを生成する

新しいタスクを生成するには:

- 1 Task Writerの初期画面で**New**をタップしてください。
 - ・ タスクを編集中のときは、メニューボタンをタップしてから**New**をタップしてください。
- 2 **File Name**に新しいタスクプログラム名を入力してください。
- 3 **確認**ボタンをタップしてください。

新しいタスクを生成すると、タスク編集画面に移動します。タスクの編集方法についての詳細は、“8.4

タスクを編集する”を参照してください。

9.1.2 タスクを保存する

編集したタスクを保存するには、☰メニューボタンをタップしてから**Save**をタップしてください。

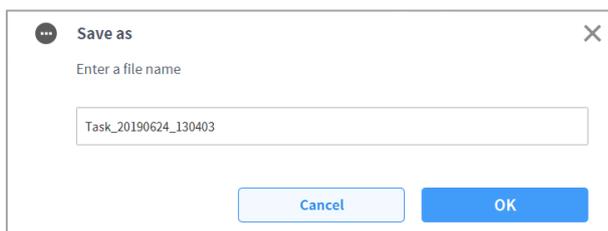
メモ

最初の保存ではない場合には、確認のポップアップが現れます。**確認**ボタンをタップすると既存のファイルに保存されます。

9.1.3 タスクを名前を付けて保存する

タスクに名前を付けて保存するには：

- 1 ☰メニューボタンをタップしてから、**Save as**を押してください。
- 2 **Save as**画面が表示されたら、タスク名を入力して**確認**ボタンをタップしてください。



保存が完了すると、**Save Complete**画面が表示されます。

9.1.4 外部記憶装置にタスクを保存する

開いているタスクを外部記憶装置に保存するには：

- 1 外部記憶装置をUSB端子に接続してください。
 - ・ 外部記憶装置のファイルシステムは、FAT32形式のみ使用できます。
- 2 ☰メニューボタンをタップしてから**Export**をタップしてください。
- 3 **Export**画面が表示されたら、外部記憶装置が接続されたドライブを選択して、**確認**ボタンをタップしてください。
- 4 **Save as**画面が表示されたら、タスク名を入力して、**確認**ボタンをタップしてください。

保存が完了すると、**Save Complete**画面が表示されます。

メモ

保存されたタスクのファイル拡張子は‘tw’です。

9.1.5 保存したタスクを呼び出す

保存したタスクを呼び出すには：

- 1 Task Writerの初期画面で**Saved File**をタップしてください。
 - ・ タスクを編集中のときは、☰メニューボタンをタップしてから**Open**をタップしてください。
- 2 ファイルリストから呼び出すタスクを選択した後、**Open**ボタンをタップしてください。
- 3 フィルター機能を使ってファイル一覧の中のタスクを検索することができます。
 - ・ 新しい順、古い順、アルファベット順、アルファベット逆順に検索ができます。

メモ

タスクを生成したモデルが異なっても、M-Seriesの間では呼び出せます。ただし、M-SeriesとA-Seriesの間では呼び出せません。

9.1.6 保存したタスクを削除する

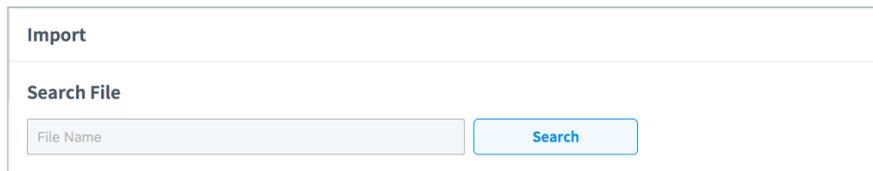
保存したタスクを削除するには:

- 1 Task Writerの初期画面で**Saved File**をタップしてください。
 - ・ タスクを編集中のときは、☰メニューボタンをタップしてから**Open**をタップしてください。
- 2 ファイルリストから削除するタスクを選択した後、**Delete**ボタンをタップしてください。

9.1.7 外部記憶装置に保存されたタスクをインポートする

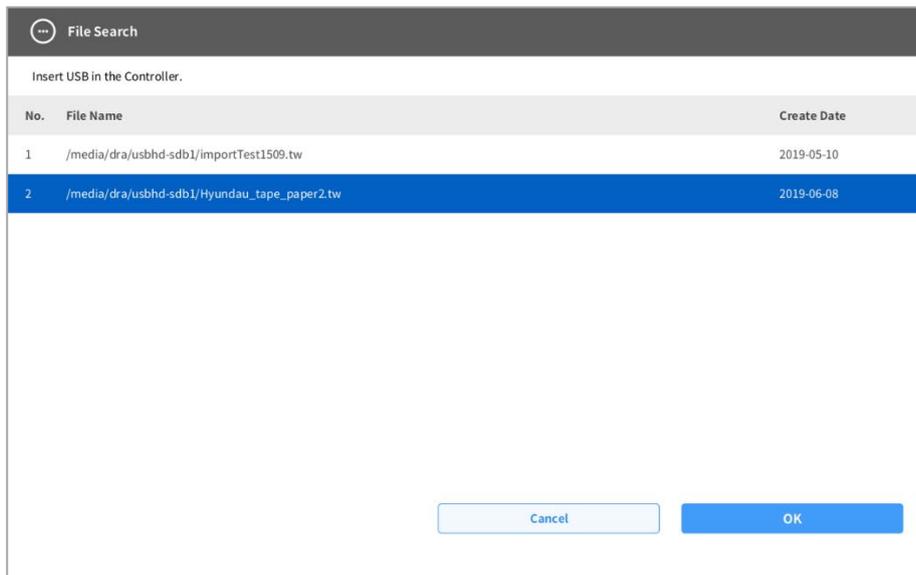
外部記憶装置に保存されたタスクをインポートするには:

- 1 タスクが保存されている外部記憶装置をUSB端子に接続してください。
- 2 Task Writerの初期画面で**Import**をタップしてください。
- 3 **Search**ボタンをタップしてください。



The screenshot shows a screen titled "Import". Below the title is a section labeled "Search File". Inside this section, there is a text input field with the placeholder text "File Name" and a blue button labeled "Search".

- 4 **Search File**画面が表示されたら、呼び出すタスクを選択して**OK**ボタンをタップしてください。



5 画面右下の**Import**ボタンをタップしてください。

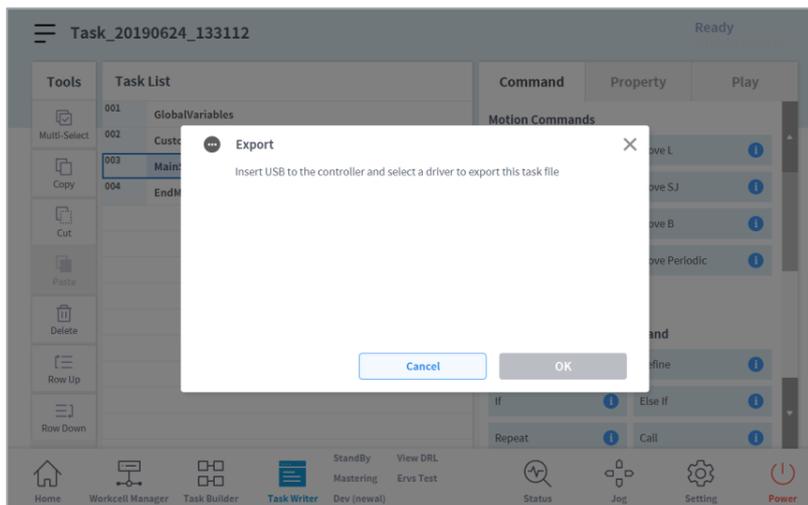
外部記憶装置のタスクファイルがシステムに保存されると、**Save Complete**画面が表示されます。

システムに保存されたタスクファイルを呼び出すには、“9.1.5 保存したタスクを呼び出す”を参照してください。

9.1.8 外部記憶装置にタスクをエクスポートする

外部記憶装置にタスクをエクスポートするには：

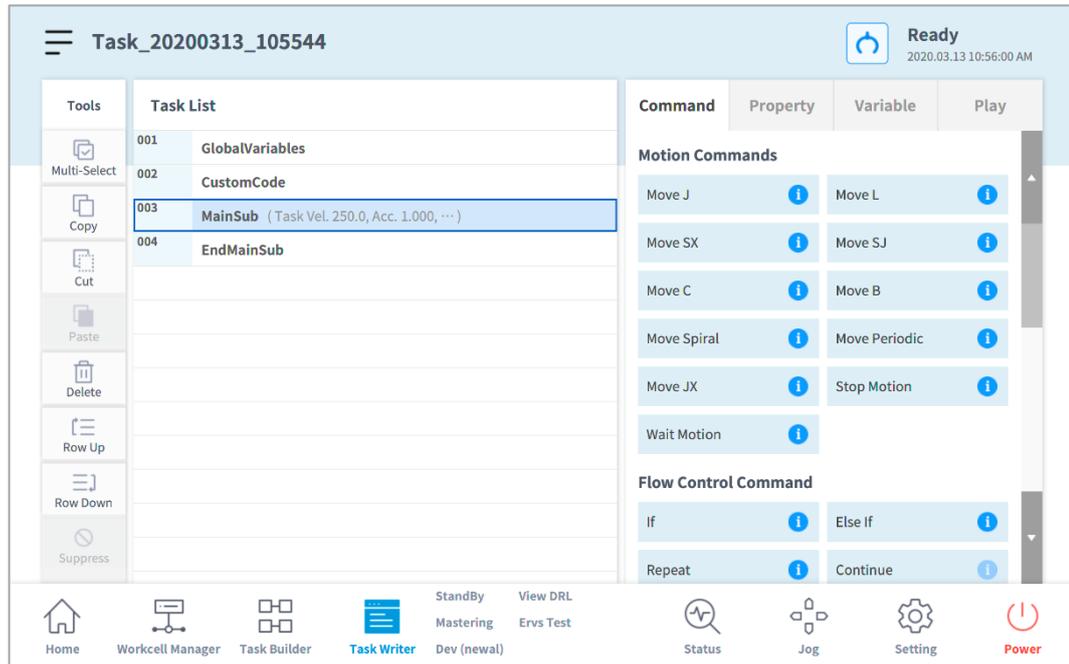
- 1 タスクが保存されている外部記憶装置をUSB端子に接続してください。
- 2 **Task Writer**の初期画面で**Export**をタップしてください。
- 3 エクスポートのポップアップが表示されます。タスクをエクスポートする外付けドライブを選択し、**確認**ボタンを押してください。



- 4 名前を付けて保存のポップアップが表示されます。該当ポップアップにタスク名を入力して、**確認**ボタンを押してください。

9.2 タスクプログラムを編集する

Task Writerの編集画面は、Task Builderの編集画面と同じで、編集方法も同じです。



タスクプログラムの編集方法についての詳細は、“8.4

タスクを編集する”を参照してください。

■ メモ

- **GlobalVariables:GlobalVariables**の**Property**タブでタスクプログラムの全域変数及び全域ポーズを入力することができ、事前に設定された全域変数と全域ポーズはタスクリストに追加された命令語のプロパティ画面で使用できます。GlobalVariablesコマンド当たり全域変数及び全域ポーズはそれぞれ10個ずつ追加できます。
- **CustomCode**:ユーザーがDRL Codeを直接入力したり、事前に作成して外部記憶装置に保存したプログラムを実行できます。
- **MainSub, EndMainSub**:基本的にユーザーが選択した命令語は**MainSub**の下段に追加され、**MainSub**の下段にある命令語から**EndMainSub**の上段にある命令語まで、上から順番に実行されます。
- **Thread:MainSub**と同時に遂行する作業を**Thread**に追加でき、**Thread**が追加されると**Thread**の下段に命令語を追加できます。**Thread**にはモーション命令語は追加できません。

9.3 Task Writer命令語

Task Writerで使用できる命令語には、**Motion Commands**、**Flow Control**と**Other Commands**、**Advanced Commands**があります。

- **モーション命令語**: ロボットのポーズを調節したり変更できます。

Move J	目標とする関節座標にロボットを移動させるために使用します。
Move L	目標とする作業スペース座標に、直線に沿ってロボットを移動させるために使用します。
Move SX	作業スペース内の複数の経由点と目標点を結ぶ曲線経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move SJ	関節座標で表現される複数の経由点と目標点を結ぶ曲線経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move C	現在の位置、経由点、目標点から成る円弧に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move B	作業スペース内の複数の経由点と目標点を結ぶ直線及び円弧経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move Spiral	螺旋の中心から外側に広がっていく経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move Periodic	周期的に反復される経路に沿って、ロボットを移動させるために使用します。
Move JX	目標とする作業スペース座標と関節の形で、ロボットを移動させるために使用します。直線に沿っては動きません。
Stop Motion	タスク実行中に停止するために使用します。

- **フロー制御とその他の命令語**: タスクを待機、反復したり、タスクに含まれた命令語が実行されるかどうかを決定する条件文など、タスク実行フローを制御できます。

If	タスク実行中に特定条件に従って分岐するために使用します。
Else If	タスク実行中に特定条件に従って分岐するために使用します。
Repeat	タスクの命令語を反復実行するために使用します。
Continue	反復実行文(Repeat)内の最初の命令語に戻るために使います。
Break	反復実行文(Repeat)から出るために使用します。
Exit	タスクの実行を終了するために使用します。
Sub	タスクに属するサブルーチンを定義するために使用します。
Call Sub	定義されたサブルーチンを実行するために使用します。

Thread	タスクに属するスレッドを生成するために使用します。
Run Thread	定義されたスレッドを実行するために使用します。
Kill Thread	実行中のスレッドを終了するために使用します。
Sub Task	タスクに属するサブタスクを定義するための命令語です。
Call Sub Task	定義したサブタスクを実行するための命令語です。
Wait	タスクの実行を一定時間の間止めるために使用します。
User Input	タスク実行中にユーザーが入力して変数に保存するために使用します。
Watch Smart Pendant	スマートペンダントのFunctionボタンを制御するために使用します。

- **力制御命令語:** タスク実行中にロボットの力を制御できます。

Compliance	タスク実行中に順応 (Compliance) 制御を遂行するために使用します。
Force	タスク実行中に力制御を遂行するために使用します。

- **その他の命令語:** 対象物の重量を測定する命令、ユーザーが入力する命令があります。

Comment	タスク実行中、必要な場合はユーザーが指定した情報をログに保存するために使用します。
Custom Code	タスク実行中にDRLコードを挿入して実行するために使用します。
Define	タスク実行中に変数を定義するために使用します。
Popup	タスク実行中にポップアップ画面を表示するために使用します。
Set	タスク実行中に各種設定を遂行するために使用します。
Weight Measure	タスク実行中に重量を測定して変数に保存するために使用します。
Wait Motion	実行するモーション命令語の終了後に、指定された時間の間止めるために使用します。
GlobalVariables	Global Variable変数を追加するために使用します。

- **高級命令語:** ハンドガイディング実行命令があります。

Hand Guide	タスク実行中にダイレクトティーチングを遂行するために使用します。
Nudge	タスク実行を、ユーザーがナッジ(ロボットに力をくわえる)入力するまで遅らせるために使用します。

9.4 命令語のプロパティを設定及び適用する

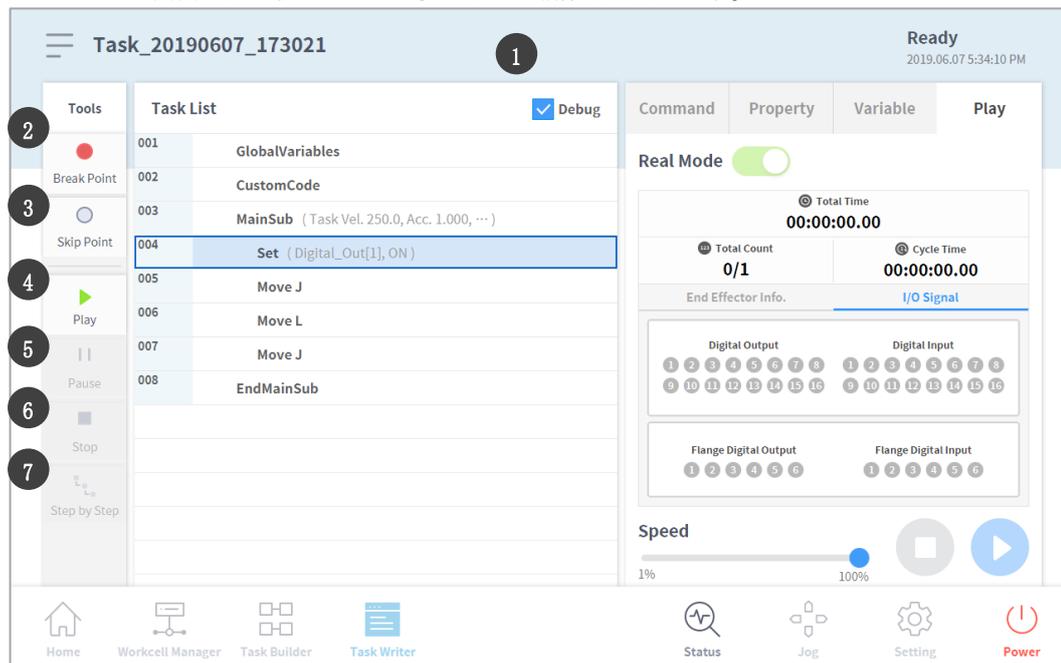
Task Writerで命令語のプロパティを設定して適用する方法は、**Task Builder**と同じです。

9.5 タスクプログラムを実行する

Task Writerでタスクプログラムを実行する方法は、**Task Builder**と同じです。

9.6 デバッグ画面

タスクプレイ画面のデバッグモードは次のとおり構成されています。



番号	項目	説明
1	Debug	ロボットテストプレイをデバッグモードに転換します。
2	Break Point Button	命令語にブレーキ地点を設定します。タスク実行後、該当命令語に到達すると実行せずに止まります。
3	Skip Point Button	命令語にスキップ地点を設定します。タスク実行後、該当命令語に到達すると実行しません。
4	Play/Restart Toggle Button	デバッグモードでタスクを実行します。タスクが実行中に、ブレーキ地点に到達又は一時停止などの状態でタスクが一時中止された場合、リスタートボタンで変更します。
5	Pause Button	タスクの実行をしばらく停止します。
6	Stop button	実行中のタスクを中止するボタンです。
7	Stage by Stage	タスクが一時停止した状態で命令語を一つずつ実行します。

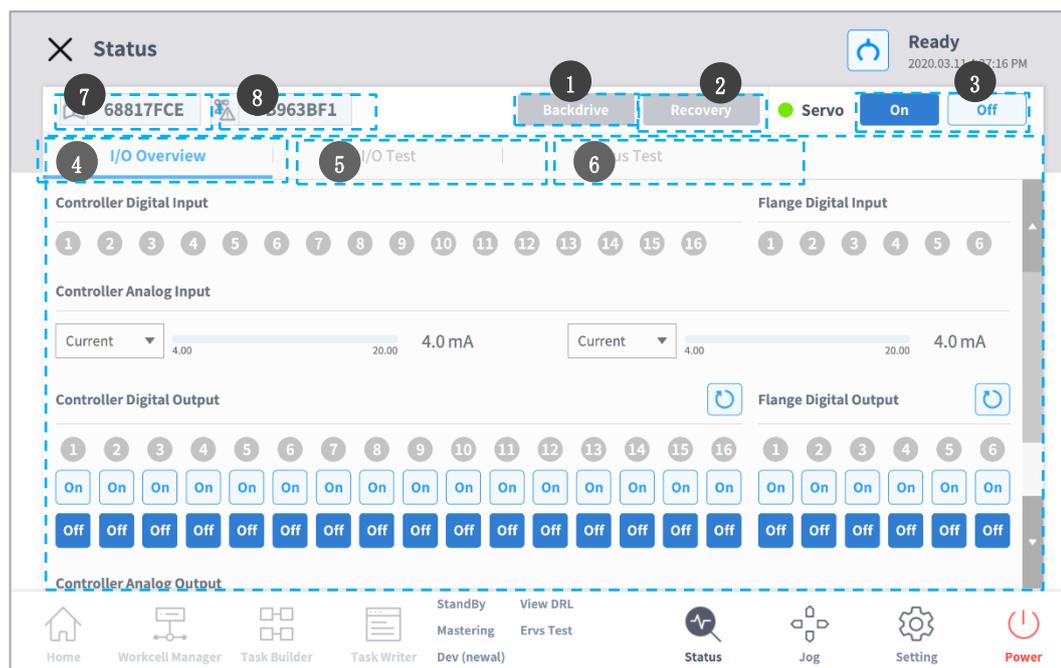
10. モニタリングとテストをする

入出力情報を確認したりテストするには、メインメニューで**Status**ボタンをタップしてください。

Status画面でコントロールボックスとフランジに接続された機器の入出力情報を確認し、**Zero-Gravity Motion mode**と**Safety Recovery**機能を実行することができます。

Status画面はポップアップ画面です。**Home**、**Task Builder**、**Task Writer**画面で自動モードで実行中でも、メインメニューの**Status**ボタンを押すと状態画面がポップアップされ、入出力情報を確認できます。自動モードで実行中には出力テストを実施することはできません。

10.1 画面構成



番号	項目	説明
1	Zero-Gravity Motion	作業中に異常が生じてロボットが停止した状態のとき、各ジョイントの電源供給を遮断して位置を手動で動かし、正常な作業状態に戻しておくことができます。
2	Safety Recovery	ロボットをソフトウェアのリカバリーモードとパッケージングモードに設定するとき、ロボットの角度と位置を設定します。
3	Servo On	ロボットの各ジョイントを動かす駆動電源を供給します。
4	I/O	コントロールボックスとフランジのデジタル、アナログ入出力状態を管理します。
5	I/O Test	タスクで使っているコントロールボックスとフランジのデジタル、アナログ入出力装置に対する状態を確認し、テストを行います。
6	Modbus Test	設定されているモdbus装置への信号をテストします。
7	Job Space Status Value	作業スペースの設定値の変更有無が確認できるように、登録されている全体の作業スペースデータを暗号化して表示します。
8	Safety Setup Status Value	安全設定の設定値の変更有無が確認できるように、登録されている全体の安全データを暗号化して表示します。

10.2 入出力状態を確認する

10.2.1 コントロールボックス/フランジのデジタル入力を確認する



- 1 コントロールボックスやフランジに接続された機器のポート番号を確認してください。
- 2 該当番号のデジタル入力状態によって次のように表示されます。
 - ・ デジタル信号がHigh信号の場合、アイコンの色はライトグリーンで表示されます。
 - ・ デジタル信号がLow信号の場合、アイコンの色はグレーで表示されます。

メモ

デジタル入力を安全入力に設定した場合でも同様にデジタル信号がHighの場合、アイコンがブルーで表示され、Lowの場合はグレーで表示されます。

Version A Series

- ・ A Seriesのフランジデジタル入力部分のフランジIOは、2つだけ表示されます。



10.2.2 コントロールボックスのアナログ入力を確認する

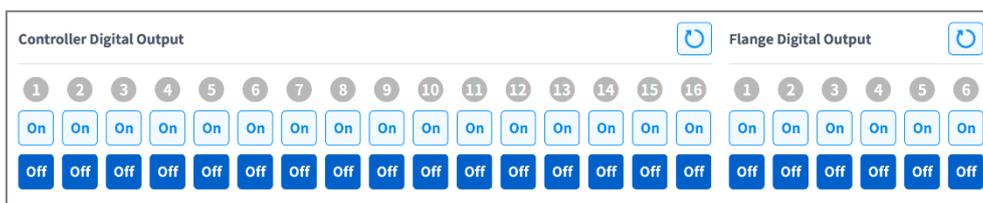


- 1 コントロールボックスのアナログ入力にあるドロップダウンリストを押し、確認する項目を選択してください。
- 2 選択した項目によって画面に表示されるアナログ入力情報を確認してください。

メモ

アナログ入力値は、状態画面で入力値を設定することはできません。

10.2.3 コントロールボックス/フランジのデジタル出力を設定する



- 1 コントロールボックスやフランジに接続された機器のポート番号を確認してください。
- 2 ポート番号に該当するOn/Offアイコンを押して、デジタル出力を有効化したり無効化してください。
 - ・ Onアイコンを押すと色がライトグリーンに変わり、該当ポートが有効化します。
 - ・ Offアイコンを押すと色がグレーに変わり、該当ポートが無効化します。

Version A Series

- ・ A Seriesのフランジデジタル出力部分のフランジIOは、2つだけ表示されます。

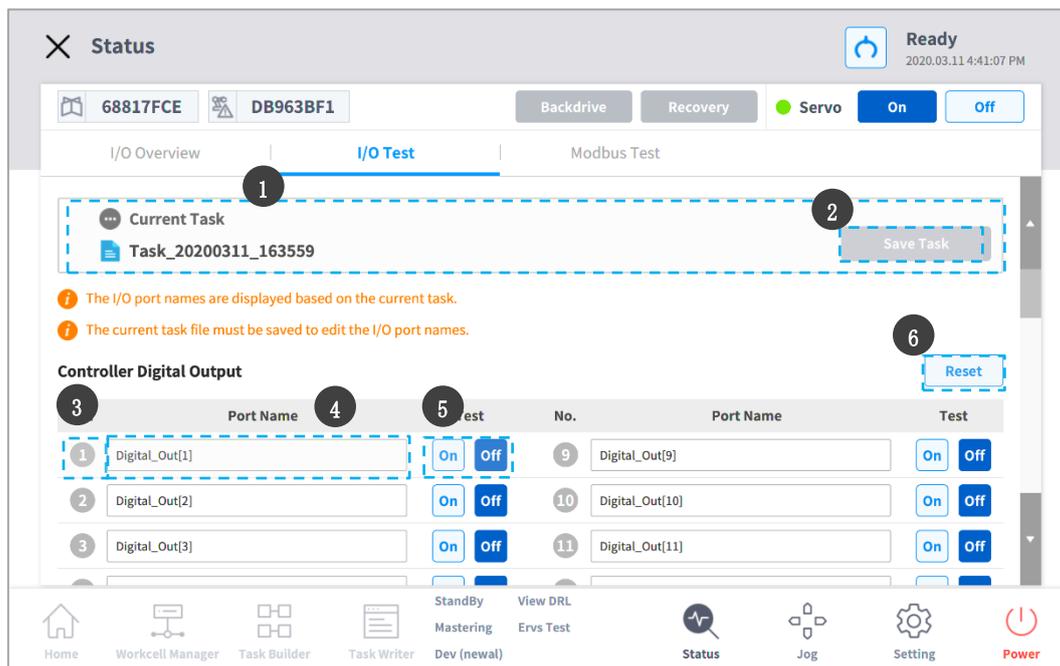


10.2.4 コントロールボックスのアナログ出力を設定する



- 1 コントロールボックスのアナログ出力にあるドロップダウンリストを押し、設定する項目を選択してください。
 - ・ 選択した項目によってドロップダウンリストの右にアナログ出力情報が表示されます。
- 2 アナログ出力値を変更してください。

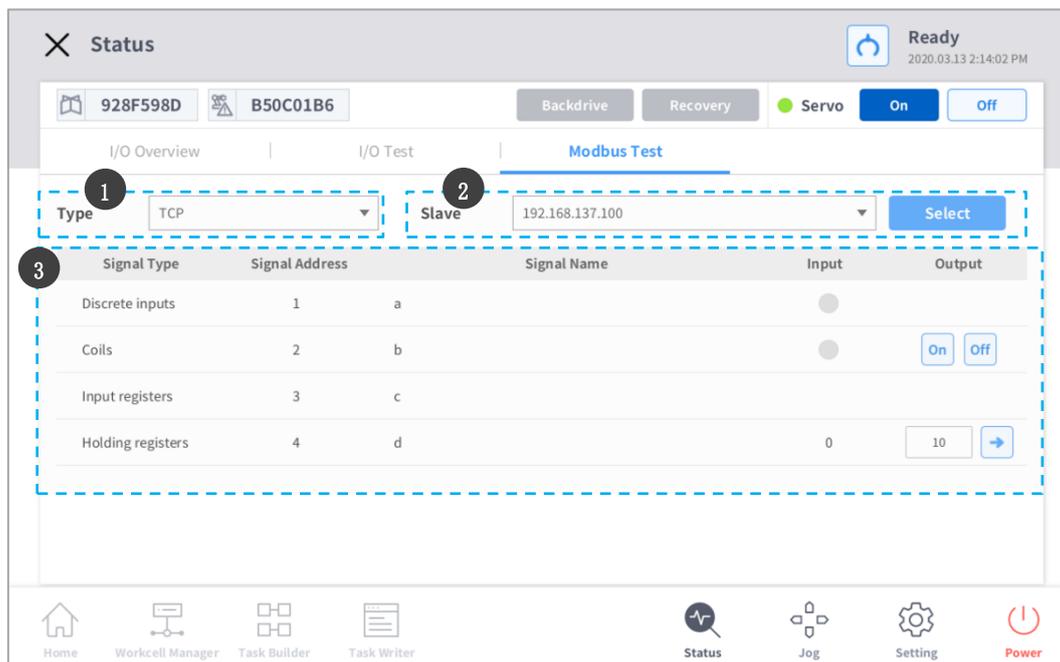
10.3 入出力テストをする



番号	項目	説明
1	Current Task	現在編集または実行中のタスクを表示します。
2	Save Task	編集中のタスクに変更がある場合、入出力装置に対するテストを行うためには、タスクを保存する必要があります。
3	Port Number	テストするための入出力装置のポート番号を表示し、信号がONになった場合に表示されます。
4	Port Name	テストするための入出力装置のポート名を指定することができます。
5	I/O Test	該当ポートに信号を伝えることができます。
6	Initialization	装置のすべての信号をoffに初期化します。

10.4 モドバステストをする

設定メニューのモドバスTCP、モドバスRTU、事前設定Modbusで設定したモドバス信号についての確認とテストを行うためのメニューです。

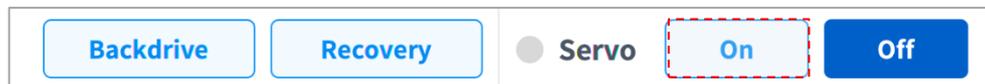


番号	項目	説明
1	Modbus Type	確認するモドバスのタイプを選択します。TCP、RTU、事前設定Modbusがあります。
2	Slave	選択したタイプのモドバスに設定されているスレーブのIP/Portのリストを表示します。選択時の該当信号のリストを表示します。
3	Signal List	選択したスレーブに設定されている信号のリストを表示します。入力、出力信号を確認することができます。

10.5 Servo On

Servo Onとは、ジョイントに電源を投入してロボットアームを駆動できる待機状態を意味します。非常停止ボタンを押したり、安全のための制限事項を違反する状況が発生すると、Servo Off状態になります。Servo Off状態では、ジョイントへの電源が遮断されロボットアームは駆動できず、ロボットアームに関連した**Workcell Manager**、**Task Builder**、**Task Writer**、**Jog**はメインメニューで無効化します。

Servo Off状態からServo On状態に切り替えるには、メインメニューの**Status**ボタンをタップした後、状態画面右上の**Servo On**ボタンをタップしてください。



Servo On状態からServo Off状態に切り替えるには、メインメニューの**Status**ボタンをタップした後、状態画面右上の**Servo Off**ボタンをタップしてください。



■ メモ

Settings画面の安全設定で安全信号を入出力中にPOS_3_ENABLE_SWITCHを設定した場合、該当信号が入力されなければ**Servo On**はできません。

10.6 バックドライブモードを使用する

バックドライブとはモーター駆動電源を遮断した状態で、ブレーキだけを解除して外力によってロボットのジョイントを動かすことができます。安全リカバリーモードやハンドガイディングでロボットを正常な状態に復旧させられない場合に使用できます。バックドライブモードを実行すると、ロボットの各ジョイントのブレーキをユーザーが解除したり締結することができます。

バックドライブモードを設定する方法は以下のとおりです。

- 1 メインメニューで**状態**ボタンをタップした後、**バックドライブ**ボタンをタップしてください。
 - ・ バックドライブボタンが有効化されていないときは、非常停止ボタンを押してから解除するか、**Servo Off**ボタンを押すと有効化できます。



- 2 バックドライブ画面で**バックドライブモードスタート**ボタンをタップしてください。
 - ・ 各ジョイントブレーキを解除できるように、OFF/ONボタンが有効化します。



- 3 移動させたいジョイントのブレーキをOFF (Release) で設定した後、ロボットに外力を加えて目的の位置に移動させてください。
 - ・ ジョイント内部の減速機の減速比のためにブレーキを解除しても、ロボットのマニピュレータ (manipulator) 自体の重量によるジョイントのたわみ速度は大きくはなく、外力をくわえても低速で動きます。
 - ・ もし減速機の故障や過度な外力印加などの理由で無動力動作中にジョイントが一定速度以上で動く場合、安全のためにすべてのジョイントのブレーキが自動で締結されます。
- 4 位置移動が終わったら、ブレーキをON (Hold) に設定してください。
- 5 メインメニューで**電源**をタップし、運用プログラムを終了した後、ティーチペンダント上段の電源ボタンを長押ししてシステムを終了し、もう一度押してまたシステム電源を入れてください。
 - ・ バックドライブ状態が解除されて、正常作業がまた行えるようになります。

メモ

- ・ ジョイントの位置を正常作業範囲に移動させる作業は、ジョイント別に順次行ってください。
- ・ バックドライブモードを実行した場合には、必ず電源を再ブートしてください。そうすればまた作業を行うことができます。
- ・ バックドライブモードの際、軸の位置によって瞬間的なたわみが生じる恐れがあるため、注意してください。

10.7 安全リカバリーモードを使用する

安全違反が続くエラーが発生したり、運搬/運送のためにロボットを包装する場合、**Safety Recovery**モードを利用してユーザーが指定した位置と角度でロボットを設定することができます。

- **ソフトウェアのリカバリー**: ロボットが運転領域を外れたり侵犯禁止領域を侵犯するなど、位置に関連した安全違反が発生した場合、又は固定物と衝突した状態で止まり、継続して外力が加えられている場合などの安全違反が続くエラーが発生して、servo off状態ではjogやプログラムの実行によってロボットを正常な状態に戻そうとしても、servo onやjogが不可能となることがあります。そのような場合は、**Software recovery**モードを利用してロボットを正常な状態に戻します。
- **パッケージングモード**: ロボットを包装して運搬又は運送する場合、包装のために設定された(正常作動時の角度制限値を超えた)値にロボットのポーズを変更してから移動できます。

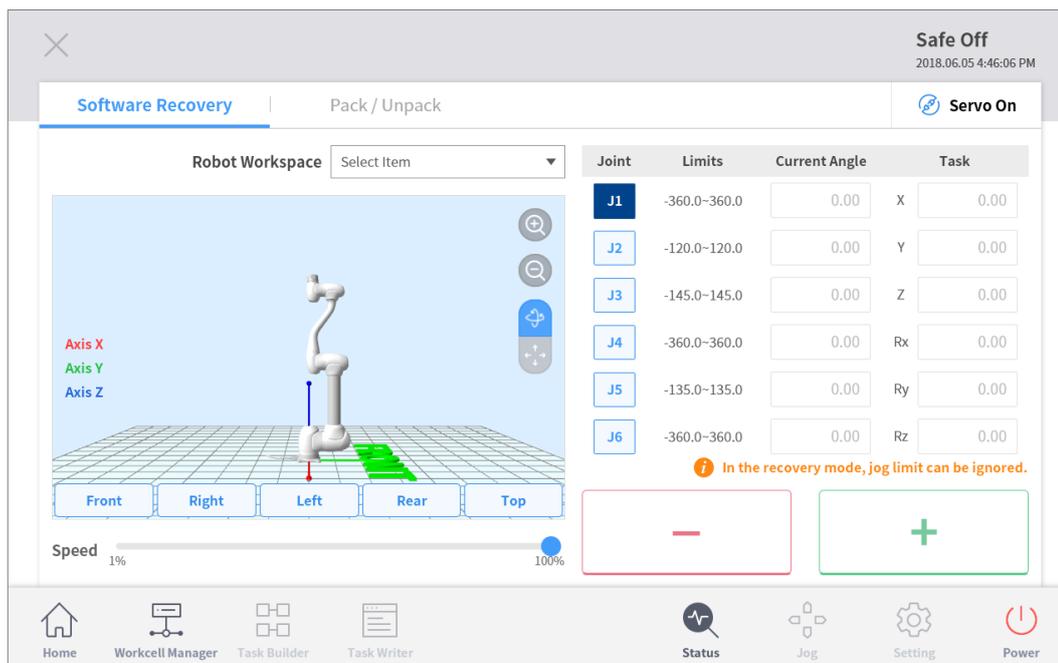
10.7.1 ソフトウェアリカバリーモードを使用する

ソフトウェアリカバリーモードを使用するには:

- 1 **Status**画面で**Safe Recovery**ボタンをタップしてください。**Safety Recovery**ボタンは‘**Safety Off**’状態で有効化します。



- 2 ソフトウェアリカバリー画面の右のジョイント設定画面で各ジョイントボタンをタップした後 **+**、**-** ボタンで位置を設定してください。或いは、コクピットの **1**、**2**、**3** ボタンを押してダイレクトティーチングによってジョイントの角度を調整してください。
 - コクピットのボタン定義は、“**4.2.2 コクピットボタンを使用する**”を参照してください。
 - 設定値を変更すると、左のシミュレーション画面にリアルタイムで反映されます。



- 3 設定が完了したら左上のXボタンをタップして画面を閉じてください。

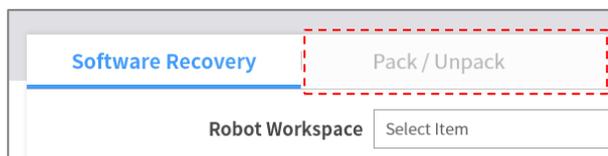
10.7.2 パッケージングモードを設定する

パッケージングモードを設定するには:

- 1 Status画面でSafe Recoveryボタンをタップしてください。



- 2 Packaging modeタブを選択してください。



- 3 Packaging Modeトグルボタンをタップして、パッケージングモードを有効化してください。



- 4 パッケージングポーズ移動ボタンを押してください。
 - ・ 設定されたパッケージングポーズでロボットが自動で移動します。
 - ・ パッケージポーズを解除するには、Unpackボタンをタップしてロボットをホームポジションに移動させ、Package Modeトグルボタンをタップしてパッケージングモードを非活性化してください。

Software Recovery | **Pack / Unpack** |  Servo On

Package Mode

Model Name M1013

Pack

M1013	J1	J2	J3	J4	J5	J6
Packaging Pose	0.00	0.00	160.00	0.00	20.00	0.00
Joint Limit(-/+)	360.00	120.00	160.00	360.00	135.00	0.00

Unpack

11. ジョグを使用する

Jogモードでは、手動モードで全体作業スペースを探索(exploring)したり、ユーザーが設定した作動スペース(Operation Space)をロボットの作業スペースに選択して探索できます。各軸の移動角度は、ロボットの仕様、ジョグ画面で選択した作動スペース、設定画面の安全設定の中で、ジョイント角度の制限値によって制限されることがあります。

ジョグ機能を使用するには、メインメニューで Jogボタンをタップしてください。

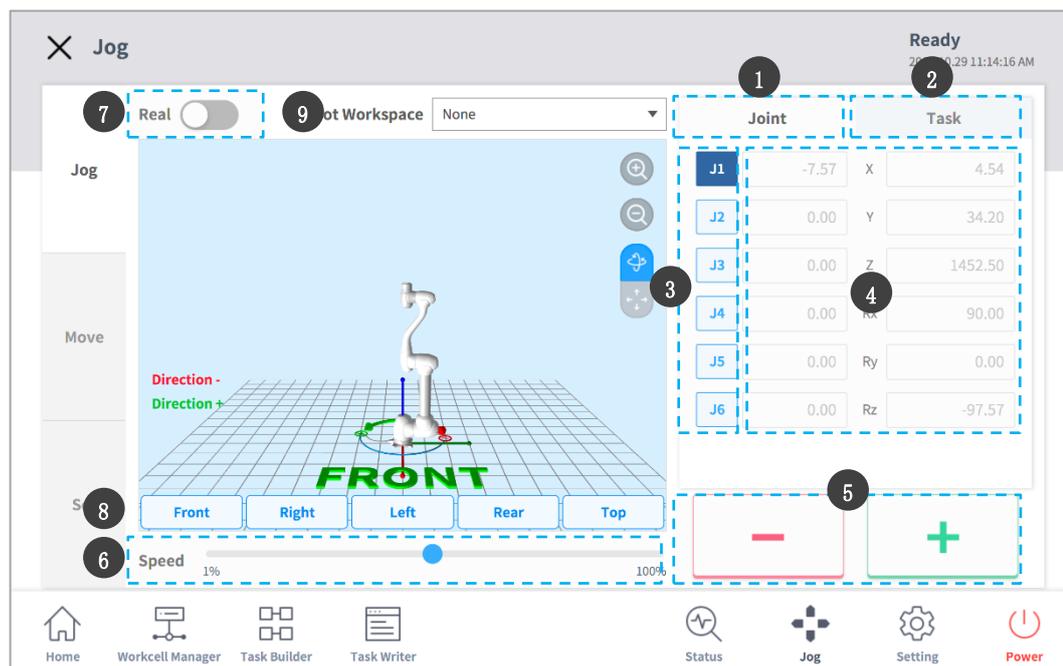
- 自動モードではJogボタンが非活性化し、ジョグ機能を使用することはできません。
- Jog画面でロボットは手動モードで作動します。ジョグボタンを押している間だけロボットが移動します。
- Jogタブ画面では、現在の位置を基準としてロボットを移動できます。
- Moveタブ画面では、目標角度/座標値を設定してロボットを移動できます。
- Jogタブ画面とMoveタブ画面では、基準座標をジョイント或いはタスクで設定できます。
- Settingsタブ画面では、ロボットの整列基準を選択できます。

メモ

- Settings画面の安全設定で安全信号を入出力中にPOS_3_ENABLE_SWITCHを設定した場合、該当信号が入力されなければServo Onとジョグ機能は使用できません。
- Jogモードのロボット作業スペースで選択した作動スペースを外れた領域にロボットが位置し、探索できない場合は、ロボット作業スペースを“None”に変更すると探索できます。

11.1 ジョグ画面

ジョグ画面では、現在のロボットの位置を基準に探索できます。



番号	項目	説明
1	Joint	ジョイントをジョグモードの基準座標に設定します。
2	Task	タスクをジョグモードの基準座標に設定します。
3	Select Axis	ジョグモードで移動する軸を選択します。 <ul style="list-style-type: none"> • Jointタブ: J1~J6のうち一つの軸を選択します。 • Taskタブ: X~Rzのうち一つの軸を選択します。
4	Coordinate Display	現在jogモードで使用中のロボットの位置座標が表示されます。方向ボタンを押してロボットの位置が変更されたら、座標値も一緒に変更されます。
5	Direction	選択した軸の+又は-方向にロボットを移動させます。
6	Manual Mode Speed	手動モードでのロボット移動速度を設定します。スライダーポイントをドラッグして速度を調節できます。 スライダーポイントが100%であれば、ジョグタブでは対応するジョイントの最高速度は30 deg/sで、タスクの最高速度は250 mm/sです。この速度はジョグ及び移動ボタンでロボットを操作する速度にのみ影響を与えます。
7	Real Mode	ジョグモード使用時に実際のロボットの動作の有無を設定します。 <ul style="list-style-type: none"> • ON (●): 実際のロボットが作動します。 • OFF (○): シミュレーターが作動します。

番号	項目	説明
8	Simulator Alignment	シミュレーターに表示されたロボットの整列方向を選択します。各方向ボタンを押すと、ロボットが該当する方向に整列します。
9	Robot Workspace	Workcell Managerに登録されたロボット作業スペース情報を、Jogシミュレーターに表示します。ドロップダウンメニューを押して表示する作業スペースを選択します。



メモ

- TCPの速度制限：安全ポリシーによってジョグ及び移動ボタンを使用中には、最高速度が250 m/sに制限されます。
- ジョグモードでロボットが移動中に、ジョイントリミットの超過或いは衝突が感知されてロボットが止まった場合、安全リカバリーモードに進入してジョイント角度の制限内にロボットが位置するようにロボットを移動させてください。安全リカバリーモードについての説明は、“10.7 安全リカバリーモードを使用する”を参照してください。

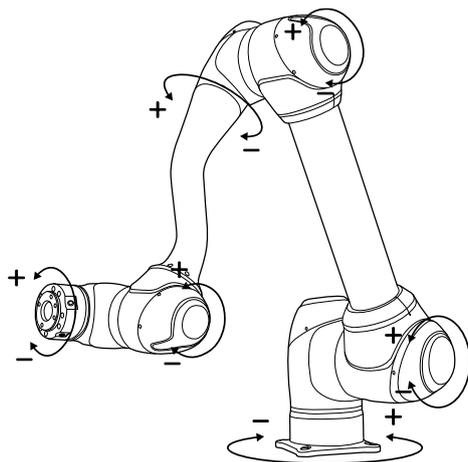
11.1.1 ジョイント基準で実行する

ロボットのジョイントを基準として角度を調節するには:

- 1 Jog画面で**Joint**タブを選択してください。
- 2 角度を調節する軸(J1~J6)を選択してください。

Joint		Task	
J1	0.00	X	0.00
J2	0.00	Y	34.50
J3	0.00	Z	1452.50
J4	0.00	Rx	0.00
J5	0.00	Ry	0.00
J6	0.00	Rz	0.00

- 3 方向ボタン(**+**、**-**)を長押しして、該当軸の角度を調節してください。



メモ

安全地域はバーチャルモードでは適用されません。

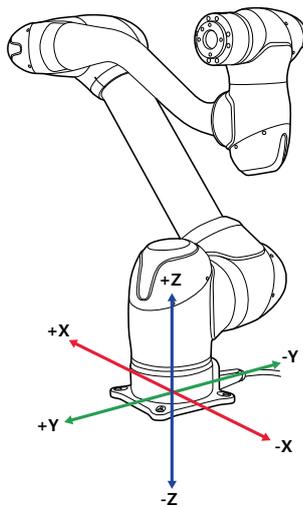
11.1.2 ロボットのベース基準で実行する

ロボットのベースを基準としてロボットを移動させるには:

- 1 Jog画面でTaskタブを選択してください。
- 2 表示座標系をベースとして選択した後、タスク座標系を基準点としてベースを選択してください。

Joint		Task	
	Base		Tool
J1	-7.57	X	4.54
J2	0.00	Y	34.20
J3	0.00	Z	1452.50
J4	0.00	Rx	90.00
J5	0.00	Ry	0.00
J6	0.00	Rz	-97.57

- 3 移動するベース座標系を選択してください。
- 4 方向ボタン(+ , -)を長押しして、該当軸を移動してください。



メモ

安全地域はバーチャルモードでは適用されません。

11.1.3 ワールド座標系を基準として実行する

ワールド座標を基準としてロボットを移動させるには

- 1 Jog画面でTaskタブを選択してください。
- 2 表示座標系をワールドに選択した後、タスク座標系を基準点としてワールドを選択してください。

Display Coordinates		World	
World		Tool	
J1	0.00	X	0.000
J2	0.00	Y	34.500
J3	0.00	Z	1452.500
J4	0.00	Rx	0.00
J5	0.00	Ry	0.00
J6	0.00	Rz	0.00

- 3 移動するワールド座標系を選択してください。
- 4 方向ボタン(+ , -)を長押しして、該当軸を移動してください。

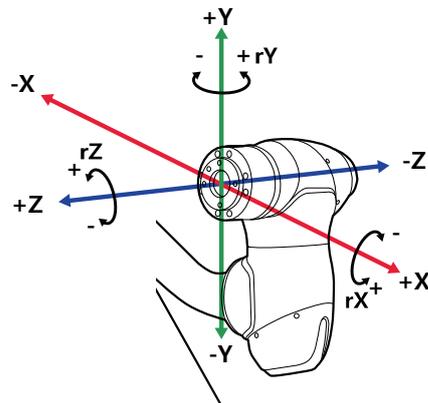
11.1.4 ロボットのツールを基準として実行する

ロボットのツールを基準にロボットを移動する方法は次のとおりです。

- 1 Jog画面でTaskタブを選択してください。
- 2 表示座標系にベース又はワールドを選択した後、タスク座標系を基準点としてツールを設定してください。

Joint		Task	
	Base	Tool	
J1	-7.57	X	4.54
J2	0.00	Y	34.20
J3	0.00	Z	1452.50
J4	0.00	Rx	90.00
J5	0.00	Ry	0.00
J6	0.00	Rz	-97.57

- 3 移動するツール座標系を選択してください。
- 4 方向ボタン(+ , -)を長押しして、該当軸を移動してください。

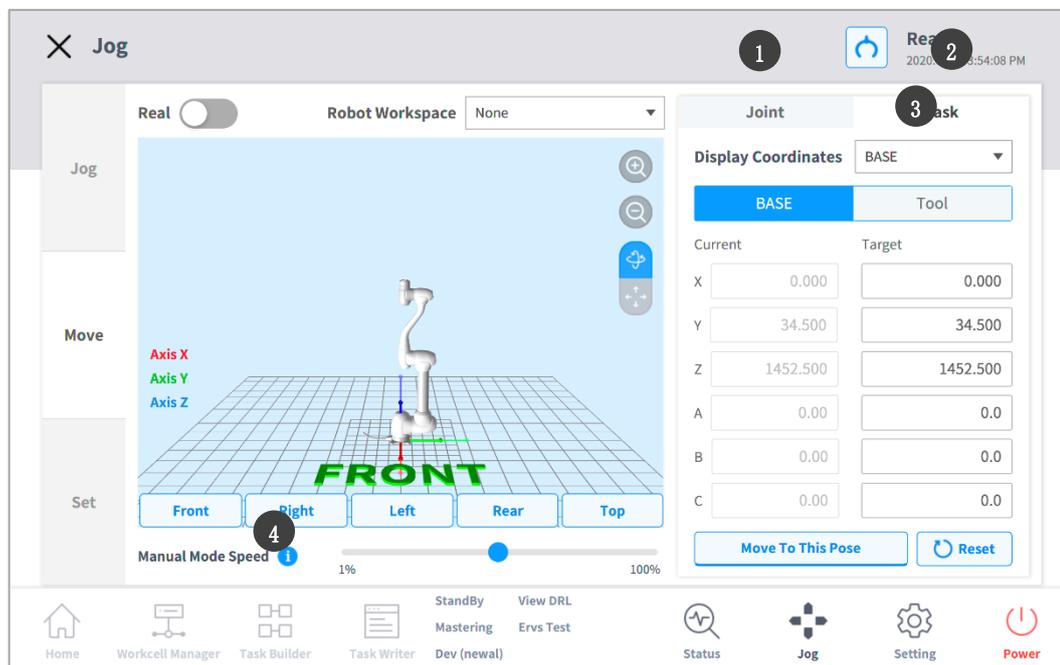


メモ

安全地域はパーチャルモードでは適用されません。

11.2 移動画面

移動画面では、目標角度/座標でロボットを移動させられます。ロボットが移動すべき座標を事前に知っているか、小数点以下まで微細な移動が必要な場合、該当座標を入力すると移動できます。



番号	項目	説明
1	Joint	ロボットをジョグで移動するとき使用する基準座標を設定します。
2	Task	ロボットをジョグで移動するとき使用する基準角度座標を設定します。
3	Reference Point Setting	<p>タスク座標系を整列する基準点を設定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ベース: ロボットベースを基準にタスク座標を設定します。 • ワールド: 設定したワールド座標系を基準としてタスク座標を設定します。 • ツール: ロボットの6軸末端のツールを基準にタスク座標を設定します。
4	Manual Mode Speed	<p>手動モードでのロボット移動速度を設定します。スライダーポイントをドラッグして速度を調節できます。</p> <p>スライダーポイントが100%であれば、移動タブでは対応するジョイントの最高速度は30 deg/sで、タスクの最高速度は250 mm/sです。この速度はジョグ及び移動ボタンの動作に影響を与えます。</p>

11.2.1 角度を設定して動かす

特定角度でロボットを移動させるには:

- 1 **Move**タブを選択した後、**Joint**タブを選択してください。
- 2 ロボットジョイントの目標角度を入力してください。

Joint		Task
Current		Target
J1	<input type="text" value="-7.57"/>	<input type="text" value="0.0"/>
J2	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>
J3	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>
J4	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>
J5	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>
J6	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>

- 3 **Real mode**を活性化してください。

Real Robot Workspace

- 4 **Go to Pose**ボタンを長押しして、ロボットのジョイント角度を調節してください。

11.2.2 ベース基準の座標値を設定して移動する

ロボットのベース座標を基準としてロボットを移動させるには:

- 1 **Move**タブを選択した後、**Task**タブを選択してください。

Display Coordinates BASE ▾

	BASE	Tool
Current		Target
X	0.000	0.000
Y	34.500	34.500
Z	1452.500	1452.500
A	0.00	0.0
B	0.00	0.0
C	0.00	0.0

Move To This Pose Reset

- 2 表示座標系をベースに選択した後、ベースタブを選択してください。
- 3 移動しようとするポーズをベースを基準として設定してください。
- 4 **Move to Corresponding Pose**ボタンを長押しして、設定した座標に移動してください。

11.2.3 ワールド座標基準の座標値を設定して移動する

ワールド座標を基準としてロボットを移動するには:

- 1 **移動**タブを選択した後、**タスク**タブを選択してください。

Display Coordinates World ▼

World

Tool

	Current	Target
X	<input type="text" value="0.000"/>	<input type="text" value="0.000"/>
Y	<input type="text" value="34.500"/>	<input type="text" value="34.500"/>
Z	<input type="text" value="1452.500"/>	<input type="text" value="1452.500"/>
A	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>
B	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>
C	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.0"/>

Move To This Pose

↻ Reset

- 2 表示座標系をワールドに選択した後、**ワールド**タブを選択してください。
- 3 移動しようとするポーズをワールドを基準として設定してください。
- 4 **該当ポーズに移動**ボタンを長押しして、設定した座標に移動してください。

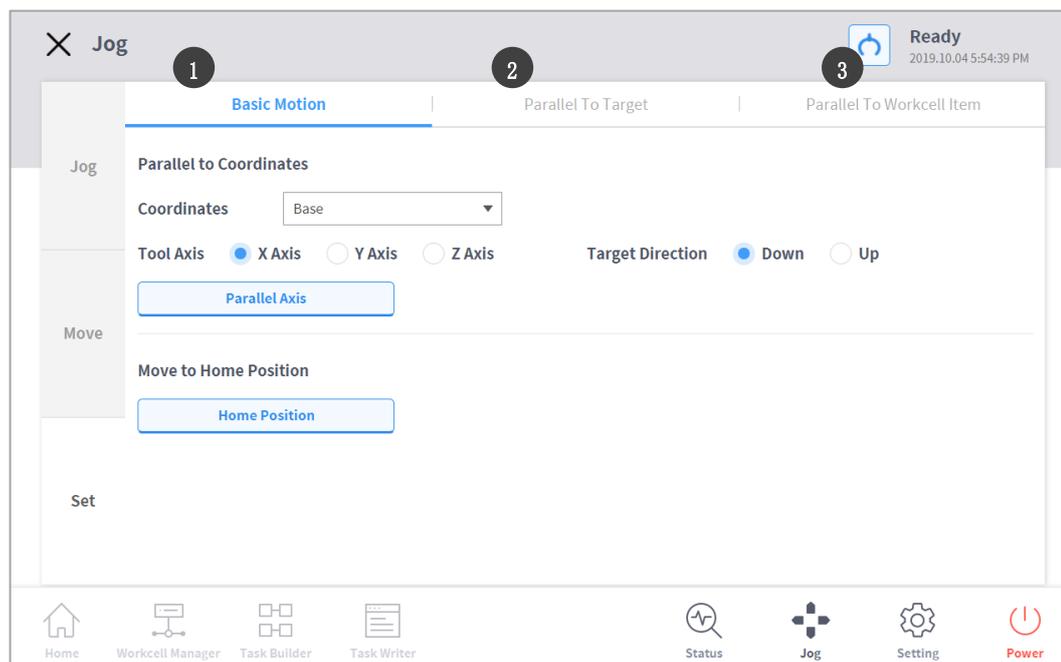
11.2.4 ツール基準の座標値を設定して移動する

ロボットのツール座標を基準としてロボットを移動させるには:

- 1 **Move**タブを選択した後、**Task**タブを選択してください。
- 2 **Tool**タブを選択してください。
- 3 移動しようとするポーズをツールを基準として設定してください。
- 4 **Move to Corresponding Pose**ボタンを長押しして、設定した座標に移動してください。

11.3 設定画面

Settings画面では、ロボットの整列基準を設定することができます。



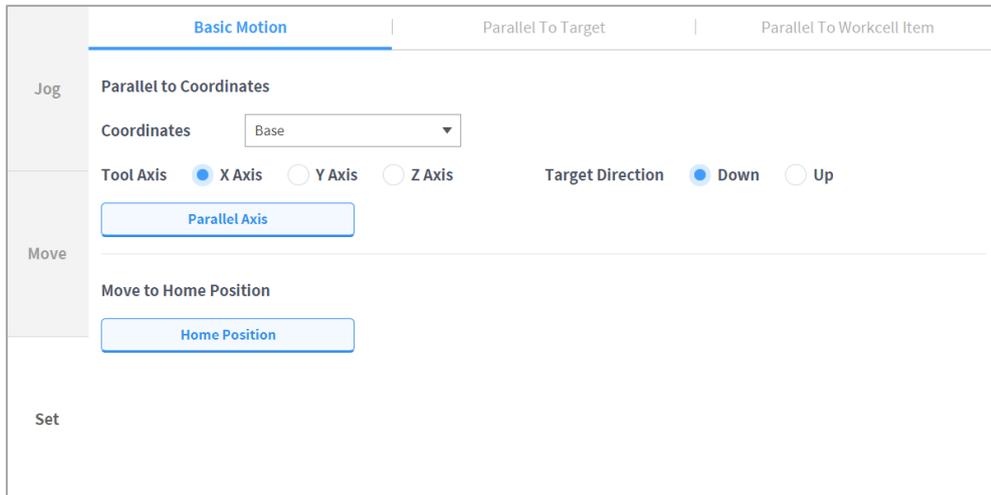
番号	項目	説明
1	Default Motion	ロボットをベース/ワールド軸と目標方向を基準に、TCPを整列します。
2	Align with Target	目標物にTCPを整列します。
3	Align with Workcell Item	ワークセル項目にTCPを整列します。

11.3.1 ベース軸/ワールド軸基準で整列する

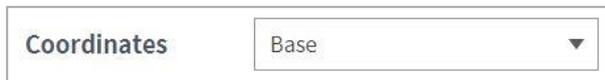
作業対象物がロボットベース/ワールドの軸方向に並んで置かれている場合、作業物をティーチングする前に対象物にTCPを整列できます。ティーチングポーズをベース/ワールド座標軸に並べて設定できるため、容易にティーチングポーズを特定できます。ポーズを固定してからティーチングを行うには、コクピットボタンを利用した面又は線の固定ダイレクトティーチング機能を利用してください。

ロボットのTCPをベース軸を基準として整列するには：

- 1 **Settings**タブを選択した後、**Default Motion**タブを選択してください。



- 2 整列しようとする基準座標系を選択してください。



- 3 基準となるツール軸を選択してください。



- 4 整列方向を選択してください。



- 5 **Parallel Axis**ボタンを長押しして、軸を整列してください。

11.3.2 ホーム位置に移動する

基本ホーム位置或いはメインメニューの**Settings**で設定したユーザーのホーム位置に移動します。

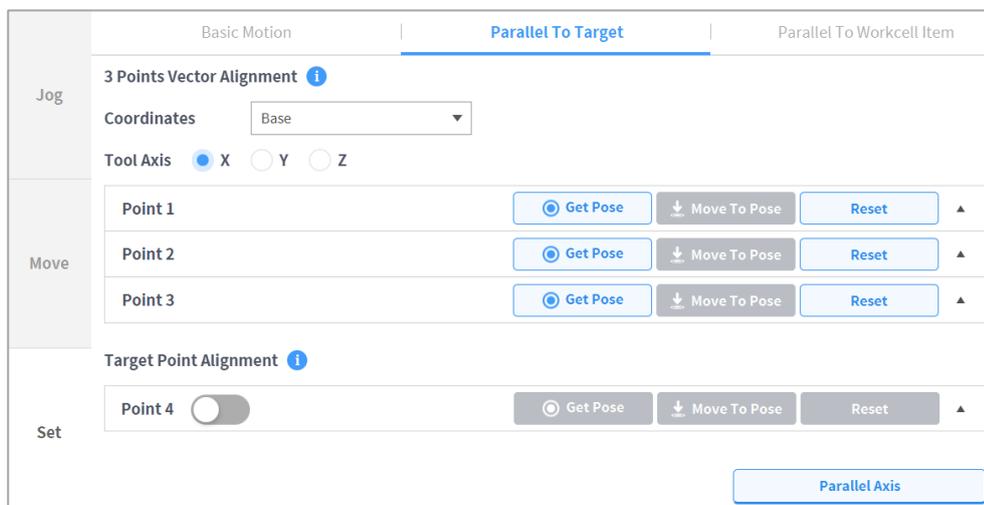
- 1 **Settings**タブを選択した後、**Default Motion**タブを選択してください。
- 2 **Home Position**ボタンを長押しして、ロボットをホーム位置に移動させてください。

11.3.3 目標物を基準として整列する

作業物のティーチングのために作業物の特定軸方向にTCPを整列する場合に有用な機能です。ポーズを固定してからティーチングを行うには、コクピットボタンを利用した面又は線の固定ダイレクトティーチング機能を利用してください。

ロボットのTCPを目標物を基準として整列するには:

- 1 **Settings**タブを選択した後、**Parallel To Target**タブを選択してください。



- 2 整列しようとする基準座標系を選択してください。



- 3 整列しようとするツールの軸を選択してください。



- 4 ロボットを目標の位置に移動した後、**Point 1**をタップしてください。
- 5 **Point 1**の**Save Pose**ボタンをタップしてください。

- Point 2、Point 3も同じ方法で設定します。設定が完了したら、3点を基準としてバッチャルベクトル領域が設定されます。

Point 1	<input checked="" type="radio"/> Get Pose	↓ Move To Pose	Reset	▲
Point 2	<input checked="" type="radio"/> Get Pose	↓ Move To Pose	Reset	▲
Point 3	<input checked="" type="radio"/> Get Pose	↓ Move To Pose	Reset	▲

- (選択事項) TCPの方向と一緒に位置も指定するには、Point 4のtoggleボタンをタップした後、ロボットを目的の位置に移動してからポーズ保存ボタンをタップしてください。
- Parallel Axisボタンを長押しして、軸を整列してください。
 - 目標物を基準として、z軸方向の150 mm上に6軸ヘッドを位置させます。

11.3.4 ワークセル項目を基準に整列する

ロボットのTCPを、ワークセル項目を基準として整列します。

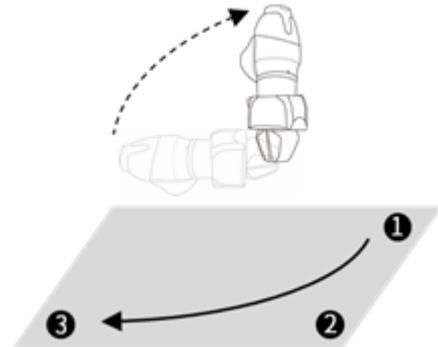
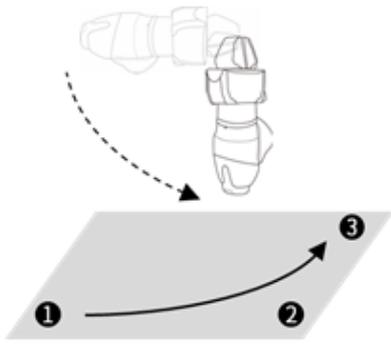
- Setタブを選択した後、Alignment based on the Workcell Itemsタブを選択してください。
- Workcell Itemで目的の項目を選択してください。

	Basic Motion	Parallel To Target	Parallel To Workcell Item
Jog	Worktable Alignment ⓘ		
	Workcell Item <input type="text" value="Select Item"/>		
Move	Point 1		
	X <input type="text" value=""/>	Y <input type="text" value=""/>	Z <input type="text" value=""/>
	A <input type="text" value=""/>	B <input type="text" value=""/>	C <input type="text" value=""/>
Set	Point 2		
	X <input type="text" value=""/>	Y <input type="text" value=""/>	Z <input type="text" value=""/>
	A <input type="text" value=""/>	B <input type="text" value=""/>	C <input type="text" value=""/>
Point 3			
Point 4 (Approach Pose)			

- Parallel Axisボタンを長押しして、軸を整列してください。

メモ

“目標物を基準として整列する”と“ワークセル項目を基準に整列する”での整列方向は、ワークセルアイテムでティーチングされた三点のティーチング順序が時計回りか反時計回りかによって決定されます。[下の図を参照]



12. 環境を設定する

運用プログラムに関連した環境設定を行うには、メインメニューで**Settings**ボタンをタップしてください。

■ メモ

Task Builderと**Task Writer**画面が**Play**タブに切り替えられた状態では、メインメニューの**Settings**ボタンが無効化して使用できません。

12.1 言語を設定する

応用プログラムのUIの言語を設定するには：

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Locale**>**Language**を選択してください。
- 2 言語リストで設定する言語を選択した後、**Confirm**ボタンをタップしてください。
- 3 プログラム内のSI単位をアメリカの単位系に替えるためには、‘English (INCH)’を選択してからOKボタンを押してください。
 - ・ プログラムで表示される単位と値が、アメリカの単位系に一括変更されます。
- 4 システムを再起動させてください。

12.2 日付と時間を設定する

日付を設定するには：

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Date and Time**>**Date**を選択してください。
- 2 変更する日付を設定して**確認**ボタンをタップしてください。

時間を設定するには：

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Date and Time**>**Time**を選択してください。
- 2 変更する時間を設定して**確認**ボタンをタップしてください。

■ メモ

- ・ システムに保存されていたログのログ時間は、日付と時間を変更しても、これまで設定された日付と時間を基準に維持されます。
- ・ Windowsで接続した場合は、日付と時間の設定機能が提供されず、Windowsで接続するときにWindowsの日付と時間に自動的に同期化します。

12.3 ロボットを設定する

ロボットの基本ポーズとコクピット関連機能を設定します。

12.3.1 ロボットのホーム位置を設定する

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Robot Settings**>**Home Position**を選択してください。
- 2 **Custom Position**を選択してください。
 - ・ **Default Position**を選択すると、基本値に設定されます。
- 3 ロボットを目標の位置に移動した後、**Save Pose**ボタンをタップしてください。
- 4 **確認**ボタンをタップしてください。

12.3.2 コクピットを設定する

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Robot Settings**>**Cockpit**を選択してください。
- 2 ドロップダウンリストで**Button 1**と**Button 2**のそれぞれの機能を選択してください。
- 3 選択が完了したら**確認**ボタンをタップしてください。

メモ

Button 1と**Button 2**の設定値は違うものでなければなりません。

12.3.3 リモートコントロールを設定する

- 1 設定メニュー領域で**ロボット設定**にある**リモートコントロールメニュー**を選択してください。
 - ・ 現在設定された情報が設定管理画面に現れます。
- 2 **遠隔制御使用**ボタンをONに変更してください。
 - ・ 遠隔制御使用がONに設定されている状態でリスタートする場合、遠隔制御モードに進入します。
- 3 出力信号、入力信号、基本呼び出しタスクの選択値を入力してください。
 - ・ 安全入力信号が設定されていない場合、設定できません。
 - ・ 設定>**Workcell Manager**>**安全信号入出力**>**入力**タブで、**REMOTE_CONTROL_MODE**と**REMOTE_EMERGENCY_STOP**を設定してください。
- 4 完了したら**確認**ボタンを押してください。
 - ・ リモートコントロールを使用するための環境設定が完了します。
- 5 外部装置からの遠隔制御を許可するには、**遠隔制御開始**ボタンを押して遠隔制御モードに進入してください。
 - ・ 外部装置から実行するタスク情報が表示されます。

- ・ 遠隔制御活性化ボタンにグリーンのシグナルが表示されると、外部装置から入力される動作が実行できます。
- ・ 遠隔制御活性化ボタンにレッドのシグナルが表示された場合、外部装置から活性化信号を入力してください。

■ メモ

リモートコントロールモードで**Safety Stop**が発生すると、以下のとおり処理されます。

- Safety Stop 1：ポップアップ画面が表示された後、自動的に閉じます。
- Safety Stop 2：Task Stop信号を入力すると、Stopボタンを押した時のように処理され、Task Resume信号を入力すると、Restartボタンを押した時のように処理されます。ただし、サーボオフ状態ではServoボタンでポップアップを解除できます。

12.4 パスワードを変更及び解除する

ロック表示(🔒)のある設定に進入する場合、パスワードの入力が必要です。

ロック表示のある設定に対するパスワードを変更したり、パスワードを解除するには:

- 1 設定メニュー領域で[パスワード] - [安全パスワード]メニューを選択してください。
- 2 現在プログラムに設定されたパスワードを入力してから、**確認**ボタンをタップしてください。
 - ・ システムの初期パスワードはadminです。
 - ・ パスワードを解除するには、**Password Lock**ボタンをタップしてパスワードロックを非活性化してください。
- 3 **確認**ボタンをタップしてください。

メモ

- ・ パスワードを忘れた場合は、ファクトリーリセットを実行しなければなりません。
- ・ パスワードロックを無効化しても、リブートするとパスワードロックが有効化されます。

12.5 ユーザー権限を設定する

ユーザーの権限によってアプローチ可能なメニューを制限します。

1 設定メニュー領域で[パスワード] - [ユーザー権限使用]メニューを選択してください。

- ・ ユーザー権限のOn/Off、ユーザー権限についての説明、パスワード変更ボタンが設定管理画面に表示されます。

User Role	Description	
Supervisor	<ul style="list-style-type: none">• Access to all menus• Requires safety password when editing Safety Parameters in Setting menus.	Change Password
Teaching Engineer	<ul style="list-style-type: none">• Full access to Home, Workcell Manager, Task Builder, Task Writer, Status, and Jog menus.• Requires safety password when editing Safety Parameters in Setting menus.• Partial access to Setting menu. (No access to Robot Update, License, and Factory Reset functions)	Change Password
Operator	<ul style="list-style-type: none">• Full access to Home, Status, Jog menus.• Partial access to Setting menu. (No access to Network, Safety Parameter, Robot Update, License, Factory Reset functions)	does not require a password

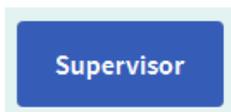
2 ユーザー権限を有効化/無効化するためには、ユーザー権限使用On/Offボタンを押してください。

- ・ 管理者パスワードを問う画面が表示されます。
- ・ ユーザー権限がOff状態からOn状態に変更されるとホーム画面に移動し、作業権限に切り替わります。

3 パスワード変更領域で変更するパスワードを入力した後、**確認**ボタンを押してください。

- ・ パスワード変更設定が完了します。

4 ユーザー権限を変更するには、ホーム画面上段に表示された**ユーザー権限ボタン**を押してください。



メモ

- ・ 管理者の初期パスワードはadminです。
- ・ ティーチングマネージャーの初期パスワードはadminです。
- ・ **ユーザー権限ボタン**が無効化している場合は、管理者権限と同様に作動します。

12.6 ネットワークを設定する

ネットワークを設定するには:

- 1 メインメニューの**設定**ボタンをタップしてから、**ネットワーク**を選択してください。
- 2 **コントローラー**又は**モドバスタブ**を選択してください。
 - ・ **コントローラー**:コントローラーとモドバスなどの外部接続のためのイーサネットネットワーク設定ができます。
 - ・ **モドバス**:モドバスTCP/RTUを含むユーザー定義モドバスに対する追加設定と、一部のワークセルアイテムで使用する事前設定モドバスの追加設定ができます。
- 3 目的のネットワーク方法を選択した後、**確認**ボタンをタップしてください。

12.6.1 ユーザー定義モドバス対応Function Code

斗山ロボティックスのユーザー定義モドバスは、I/Oの拡張又は相対機器との接続によるデータ送受信などの用途で使用できます。

斗山ロボティックスがサポートするFunction Codeは次のとおりです。

Function Code	説明
1	Read Coils
2	Read Discrete Inputs
3	Read Multiple Holding Registers
4	Read Input Registers
5	Write Single Coil
6	Write Single Holding Register
15	Multiple Coils for FC 15
16	Multiple Holding Registers for FC 16

*DRL (set_modbus_outputs())は内部的にFC5、FC6を何度も呼び出す機能を実現しました。

メモ

- ・ Modbus Slave装置は、最大5個まで接続できます。
- ・ 各装置につき最大50個のRegisterまで登録できます。
- ・ 全体Register個数は100個を超えられません。

12.6.2 ユーザー定義モドバスを登録する

ユーザー定義モドバスを利用して、任意の装置とモドバス通信を行うことができます。

- 1 ティーチペンダントの**設定** > **ネットワーク**で**モドバスメニュー**を選択した後、**TCPスレーブ追加** 或いは**RTUスレーブ追加**ボタンを選択してください。
- 2 モドバススレーブのリストにモドバススレーブが追加されます。
- 3 モドバススレーブの設定と信号の追加/削除を行うために、**表示**ボタンを選択します。
- 4 TCPスレーブの場合、スレーブ装置のIPアドレスを入力してPort(基本値502)を設定してください。
- 5 RTUスレーブの場合、通信を行う**シリアルポート**を選択して、**通信速度**、**パリティビット**、**データビット**、**停止ビット**を設定してください。USBポートからシリアルポートを追加した場合は、**検索**ボタンを選択して新規装置を検索した後、シリアルポートを選択してください。
- 6 信号を追加する必要がある場合、**信号追加**ボタンを入力してください。
- 7 信号を削除する必要がある場合、**信号削除(-)**ボタンを入力してください。
- 8 新規追加した信号について、**信号タイプ**、**信号アドレス**、**信号名**、**スレーブID**を設定してください。
 - ・ TCPスレーブの場合、基本的にスレーブIDは255を使用します。ただし、高級設定をチェックした場合は、スレーブIDを任意に変更(1~247)して使用できます。
 - ・ Multiple Coils for FC 15とMultiple Holding Registers for FC 16**信号タイプ**の場合には、**編集**ボタンを選択して**信号名**と**開始アドレス**、**カウント**を入力して複数の信号を追加できます。個別信号名は**信号名**によって自動的に付与されます。
- 9 **設定**ボタンを選択してください。
- 10 **設定**ボタンを選択してからモドバス登録作業を行います。失敗した場合は失敗メッセージが出力されます。その場合、モドバス装置との接続状態及びモドバススレーブ設定の確認が必要となります。
- 11 モドバス登録に成功した場合、登録した信号別に入力と出力動作が確認できます。
 - ・ 出力動作は値を入力した後、**→** ボタンを選択して行うことができます。

12.6.3 事前設定モドバスを登録する

事前設定モドバスを利用して、斗山ロボティクスが提供する特定のワークセルアイテムとモドバス通信を行うことができます。その場合は、事前設定モドバス登録後にWorkcell Managerで信号設定を行ってください。

- 1 ティーチペンダントの**設定** > **ネットワーク**で**モドバスメニュー**を選択した後、**TCPスレーブ追加** 或いは**RTUスレーブ追加**ボタンを選択してください。
- 2 モドバススレーブリストにモドバススレーブが追加され、モドバス登録作業を行います。失敗した場合は失敗メッセージが出力されます。
- 3 モドバススレーブに登録した信号の状態を確認するために、**表示**ボタンを選択してください。もし登録に失敗した場合は、装置との接続状態を確認した後、**設定**ボタンを選択してください。
- 4 モドバス登録に成功した場合、詳細画面で登録した信号別に入力と出力動作が確認できます。
 - ・ 出力動作は値を入力した後、**→** ボタンを選択して行うことができます。

メモ

- DRLを利用してModbus RTU機能を提供します。
- ModbusRTU MasterのためのDRLは、`add_modbus_rtu_signal()`のみ追加されました。
- 信号を追加するための`add_modbus_signal()`を除いた残りのDRLは同じように使用できます。
- Serial port情報を確認するためのDRL(`serial_get_count()`、`serial_get_info()`)が追加されました。
- 詳しいDRLの説明は、プログラミングマニュアルを参考にしてください。

12.7 システムをアップデートする

ロボットシステムの現在のバージョンを確認し、外部記憶装置と接続してシステムをアップデートできます。

12.7.1 アップデート

システムをアップデートするには:

- 1 アップデートファイルが保存されている外部記憶装置をコントロールボックスに接続してください。
- 2 メインメニューの**設定**ボタンをタップしてから、**ロボットアップデート** > **アップデート**を選択してください。
- 3 ティーチペンダント及びコントロールボックスの**アップデート**ボタンをタップしてください。
- 4 アップデート画面が表示されたら**検索**ボタンをタップしてください。
- 5 検索されたリストからアップデートファイルを選択してください。
- 6 **アップデート**ボタンをタップしてください。
- 7 アップデートが完了したら、システムを再起動させてください。



注意

アップデート中に外部記憶装置を取り除いたり電源を切ったりしないでください。ロボットが損傷したり故障することがあります。

メモ

- Windowsで接続した場合は、アップデートはコントローラーのソフトウェアのみ行われます。Windows用プログラムのアップデートは、別途に提供されるインストールプログラムで行ってください。
- また、Windowsでアップデートしようとする場合は、安全上の理由からServo On状態ではアップデートできません。Servo Off状態でアップデートしてください。

12.7.2 ワークセルとスキルのアップデート

ワークセルとスキルをアップロードするには:

- 1 アップデートファイルが保存されている外部記憶装置をコントロールボックスに接続してください。
- 2 メインメニューの**設定**ボタンをタップしてから、**ロボットアップデート** > **アップデート**を選択してください。
- 3 ワークセルとスキルの**アップデート**ボタンをタップしてください。
- 4 ファイルブラウザ画面が表示されたら、**検索**ボタンをタップしてください。
- 5 検索されたリストからアップデートファイルを選択してください。
- 6 **アップデート**ボタンをタップしてください。
- 7 アップデートが完了したら、システムを再起動させてください。



注意

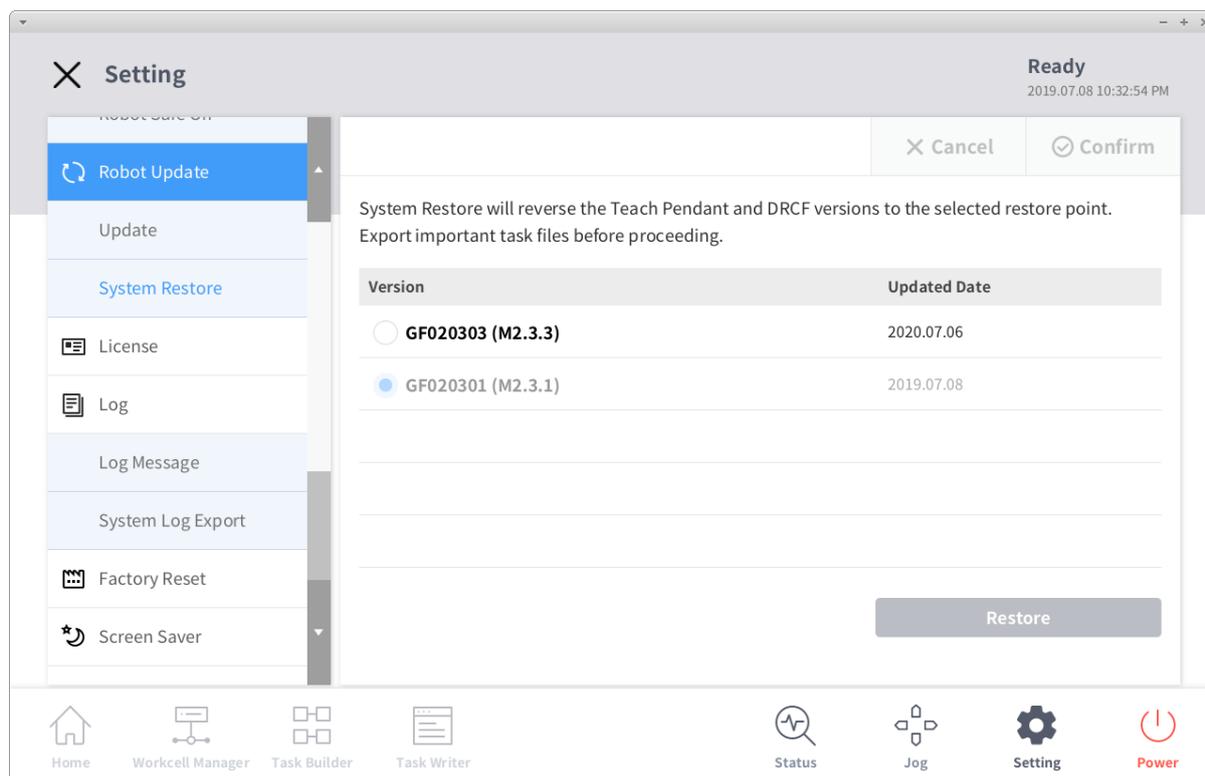
アップデート中に外部記憶装置を取り除いたり電源を切ったりしないでください。ロボットが損傷したり故障することがあります。

12.7.3 システムの復元

ロボットシステムをユーザーが選んだ特定のバージョンに復元します。

- 1 設定メニュー領域で**Update Robot** > **システム復元**メニューを選択してください。
 - ・ ロボットシステムに設置されている直近5つまでのバージョンが画面に表示されます。
 - ・ 現在のバージョンのラジオボタンが選択された状態で表示されます。
- 2 復元したいバージョンのラジオボタンを選択してください。
 - ・ 復元ボタンが有効化します。
- 3 復元ボタンを押してください。

4 復元が完了したら、システムを再起動させてください。



12.8 ロボットライセンスコードを確認及び入力する

ロボットシステムのシリアル番号とモデル番号を確認して、製品のライセンスを入力したり確認できます。シリアル番号、モデル番号、ライセンスは、お客様サポートサービス時に使用することができます。

ライセンスコードを新しく入力するには:

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**License**を選択してください。
- 2 ライセンスのアップデートが必要な場合、発行されたライセンスコードを入力した後、システムを再起動させてください。

12.9 ログを確認する

ロボットのログメッセージを確認するには、メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Log**を選択してください。

12.9.1 Log messages

ロボットのシステムログのメッセージを確認することができます。期間は1か月単位で検索でき、ログの削除が可能です。

12.9.2 ログの抽出

ロボットの動作中に発生するログをUSBメモリーに保存することができます。期間は1週間単位で検索できます。

12.10 ファクトリーリセットする

ファクトリーリセットは、ロボットに保存されたユーザーのデータとログを削除する機能です。ファクトリーリセットが実行されると、データベース、ログファイル、ワークセルアイテム、タスクファイルが削除されます。

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Factory Reset**を選択してください。
- 1 **Reset**ボタンをタップしてください。
- 2 ファクトリーリセットが完了したら、システムを再起動させてください。

12.10.1 ログを削除する

ログの削除は、ロボットに保存されているすべてのログを削除する機能です。

ログを削除するためには

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Factory Reset**を選択してください。
- 2 **Delete**ボタンをタップしてください。
- 3 削除の状況はシステムログ項目で確認できます。

12.10.2 Licenseの種類とVisionの接続状態によるFactory resetの範囲

Vision Licenseの有無	Vision接続状態	内容	備考
0	0	Vision dataを含めfactory reset	WCM画面のVision categoryは維持
0	X	Vision接続に関するポップアップ*を表示し、factory resetは行わない	
X	0	Vision dataを除く、factory reset	
X	X	Vision dataを除く、factory reset	

ポップアップメッセージの内容

- ・ 日本語：ビジョンカメラに接続した後、工場初期化を行ってください。
- ・ 英語： Please connect the vision camera and proceed with factory reset.

12.11 スクリーンセーバーモードを設定する

設定された時間の間ティーチペンダントを使用しないと、スクリーンセーバーモードに進入します。

- ロボットが自動モードで作動中でも、スクリーンセーバーモードに進入します。
- スクリーンセーバー画面で**Return**ボタンをタップすると、以前の画面に戻ります。

スクリーンセーバーモードを設定するには：

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、**Screen Saver**を選択してください。
- 2 設定画面でスクリーンセーバーの使用の有無を設定します。
 - 基本値は“**Use Screen Saver**”です。



- 3 スクリーンセーバーがどれだけの時間が経つと動作するか設定してください。
 - 基本値:5分
 - 最小時間:1分
 - 最大時間:24時間(1440分)
- 4 **確認**ボタンをタップしてください。

12.12 遊休サーボオフ (Idle Servo Off)

一定時間の間ロボットを使用しないとき、自動でロボットを安全オフの状態に転換します。基本値は5分で、ユーザーが定義した時間に変更できます。

12.13 KT Smart Factoryの設定画面

KT Smart Factory機能が使えるように設定する。

- 1 メインメニューの**Settings**ボタンをタップしてから、KT Smart Factoryを選択してください。
- 2 それぞれの項目のバリデーションに合わせて値を入力してください。
- 3 必要な項目は、IPアドレス、ポート値、Device ID、Device Password、Gateway ID、伝送周期値です。
- 4 Confirmボタンを押せば、入力した値が適用されます。

12.14 バックアップ & 復元

ティーチペンダントで使われる一部データのバックアップと復元ができます。

追加で、バックアップ時の拡張子は .append、上書き用の拡張子は .replace です。

現在のソフトウェアバージョンと同じバージョン、同じシリーズのロボットモデルでのみ復元できます。

ワークセルアイテムが含まれているバックアップファイルを復元する場合、無効化できるすべてのワークセルアイテムが無効化されます。

復元する項目のライセンスがないロボットに復元する場合、復元は正常に行われますが、ライセンスが適用された項目は表示されません。

追加復元時、バックアップファイルに同じ時点で生成したワークセルアイテム、タスク、モドバスがある場合は、それぞれ復元するアイテム、タスク、モドバスで上書きされ、同じシステム変数名がある場合は復元できません。

追加復元時、作業スペース、ツール重量、ツールの形、ユーザー座標系、エンドエフェクタ、システム変数項目について最大追加可能個数を越えた場合は復元が中断されます。

項目	最大追加可能個数
作業スペース	各項目別10個
ツール重量	10個
ツールの形	10個
ユーザー座標系	20個
エンドエフェクタ	10個
システム変数	50個

タスクの追加復元時、復元するティーチペンダントに同じ名前のタスクがある場合、復元ファイルの中に含まれているタスクに当該タスクをバックアップした当時のロボットシリアル番号が後ろに付き、復元されます。

上書き復元時、下のカテゴリに含まれているアイテムが含まれている場合は、既に存在している各カテゴリのアイテムを削除してバックアップデータを復元します。

カテゴリ	範囲
作業スペース	すべての作業スペース(スペース制限、協調作業区域、衝突防止区域、衝突感度減少区域、ツール方向切替制限区域、ユーザー定義区域)
ツール重量	すべてのツール重量
ツールの形	すべてのツールの形

ロボット設置ポーズ	全てのロボット設置ポーズ
ユーザー座標系	すべてのユーザー座標系
エンドエフェクタ	すべてのエンドエフェクタ
作業機械	すべての作業機械
周辺機器	すべての周辺機器(スマートビジョンモジュール、溶接条件を除く)
システム変数	すべてのシステム変数
Task Builder	すべてのTask Builderタスク
Task Writer	すべてのTask Writerタスク
モドバス	すべてのモドバススレーブ

斗山メイトでダウンロードした他社のワークセルアイテムは、そのアイテムが生成されたロボットモデルにのみ復元できます。

全体及び個別データの追加が可能な項目は次のとおりです。

- Workcell Managerに登録された項目(追加登録のできない基本設定項目を除く)
- システム変数
- Task Builder Taskファイル
- Task Writer Taskファイル
- 設定(モドバス)

全体及び個別データの上書きが可能な項目は次のとおりです。

- Workcell Managerに登録された項目
- システム変数
- Task Builder Taskファイル
- Task Writer Taskファイル
- 設定(コクピット、リモートコントロール、スマートペンダント(A Series)、モドバス、スクリーンセーバー、遊休サーボオフ)

バックアップするためには、

- 1 メインメニューの**設定**ボタンをタップしてから、バックアップ & 復元を選択してください。

- 2 データを追加する用途でバックアップするのか、上書きする用途でバックアップするのを選択してください。
- 3 (全体データバックアップの場合)全体データバックアップのチェックボックスを選択した後、バックアップボタンを押してください。
- 4 (個別データバックアップの場合)データをバックアップする項目のチェックボックスを選択した後、バックアップボタンを押してください。
- 5 保存先を選択してください。

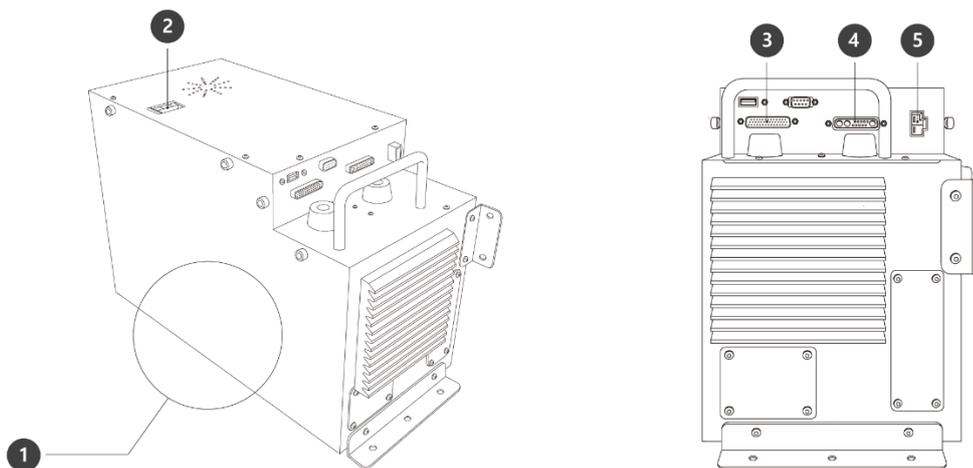
復元するためには、

- 1 メインメニューの**設定**ボタンをタップしてから、バックアップ & 復元を選択してください。
- 2 復元メニューを押してください。
- 3 データを追加して復元するのか、上書きして復元するのを選択してください。
- 4 復元ボタンを押してください。
- 5 ファイル選択のポップアップで復元するファイルを選択してください。
- 6 復元が完了したら、再起動してください。

付録A. AGV用コントロールボックス

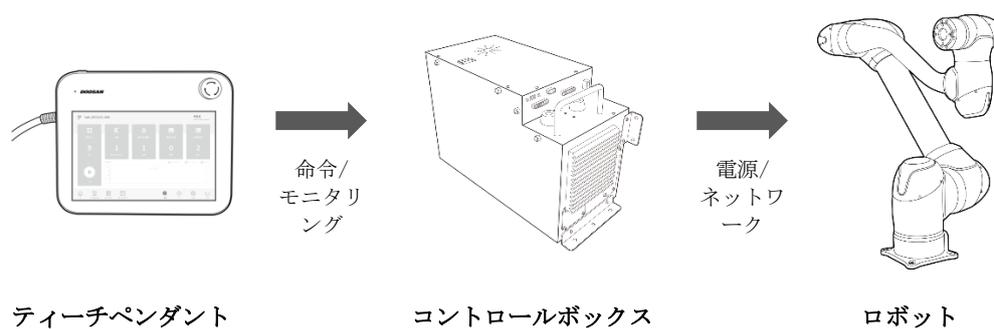
A.1 製品の紹介

A.1.1 コントロールボックスについて



番号	項目	説明
1	I/O connection terminal (internal)	別のロボットのコントロールボックスや周辺機器とつなぐことができます。
2	Power switch	コントロールボックスの主電源を入れたり切ったりできます。
3	Teach pendant cable connection terminal	ティーチペンダントのケーブルをコントロールボックスとつなぎます。
4	Robot cable connection terminal	ロボットのケーブルをコントロールボックスとつなぎます。
5	Power connection terminal	コントロールボックスの電源をつなぎます。

A.1.2 システム構成図

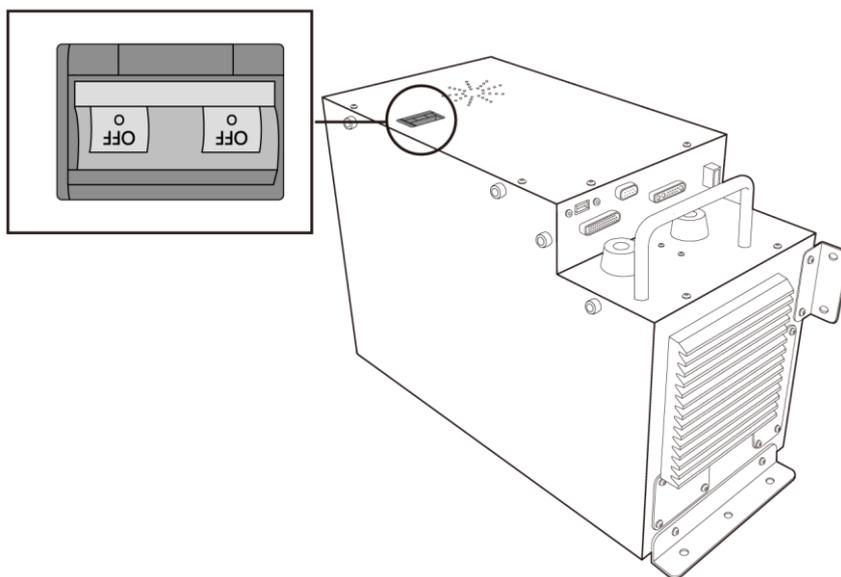


- **ティーチペンダント**: システム全体を管理する機器で、ロボットに特定のポーズを学習させたり、ロボットとコントロールボックスに関連した設定ができます。
- **コントロールボックス**: ティーチペンダントで設定したポーズや動きに従ってロボットの動きを調整します。様々な入出力ポートが備わっており、様々な装備と装置をつないで使用できます。
- **ロボット**: 物体を運搬したり部品を組み立てるのに使用できる産業用協調ロボットで、様々なツールを取り付けて使用できます。

A.2 安全

A.2.1 システム電源を遮断する

コントロールボックス上段に、電源を遮断するための電源スイッチが設置されています。ロボットとコントロールボックスを掃除したりメンテナンスするために分解する場合は、必ず電源スイッチを下ろして電源を遮断してください。





Doosan Robotics

www.doosanrobotics.com