

Software version : V3.4.1
Document version : V3.4.0
Translation of the original(Japanese)

ユーザーマニュアル (V3.4.0)



P3020

DOOSAN

© 2025 Doosan Robotics Inc.

Table of Contents

1	パート 1。安全マニュアル.....	9
1.1	手動表示の規則.....	9
1.2	安全記号.....	9
1.3	注意事項.....	11
1.3.1	一般的な手順.....	11
1.3.2	使用上の注意.....	12
1.4	製品の使用状況とリスク評価.....	15
1.4.1	製品の使用状況.....	15
1.4.2	リスク評価.....	15
1.5	ロボットのモードと状態.....	16
1.5.1	ロボットのモード.....	17
1.5.2	各モードのステータスおよびフランジLEDの色.....	18
1.6	製品の保証と責任.....	22
1.6.1	保証の範囲.....	22
1.6.2	保証の制限および例外.....	22
1.6.3	転送.....	23
1.6.4	お問い合わせ.....	23
1.7	安全機能.....	23
1.7.1	安全定格停止サブ機能.....	24
1.7.2	安全定格ストップ機能.....	25
1.7.3	安全定格監視機能.....	28
1.7.4	安全定格I/O.....	30
1.8	安全機能の設定.....	32
1.8.1	安全信号I/O.....	34
1.8.2	安全停止モード.....	39
1.8.3	Nudge.....	40
1.8.4	ゾーン.....	41
1.8.5	スペース制限.....	42
1.8.6	ロボットの限界.....	42
1.9	その他の安全対策.....	45
1.10	法的通知.....	45

1.10.1	有効性及び責任.....	45
1.10.2	免責事項.....	46
1.11	潜在的なリスク.....	46
1.12	宣言と認証	47
1.12.1	欧州機械指令(Machinery Directive)整合規格認証	47
1.12.2	欧州EMC指令(EMC Directive)整合規格認証.....	49
1.12.3	米国家承認試験研究所(NRTL)認証(US, CANADA)	51
1.12.4	機能安全(Functional Safety)認証.....	53
1.12.5	自律安全確認申告(KCs).....	55
1.13	停止距離と停止時間	56
1.13.1	測定方法と条件.....	56
1.13.2	P3020停止カテゴリ	57
1.14	安全パラメータの上限/下限しきい値範囲およびデフォルト値.....	60
1.14.1	P3020	60
2	パート 2。ロボットの起動.....	62
2.1	ジャーニーマップ	62
2.1.1	ステップ 1.ロボットの設置：	62
2.1.2	ステップ 2.ツールのインストールとI/Oテスト	63
2.2	ロボットの設置1.....	64
2.2.1	梱包材の取り外し	64
2.2.2	ケーブルをコントローラに接続	64
2.2.3	ロボットベースを固定.....	65
2.3	ロボットの設置2.....	67
2.3.1	コントローラへの電源の接続.....	67
2.3.2	コントローラー配置.....	67
2.4	初期起動.....	68
2.4.1	コントローラーの電源を入れる	68
2.4.2	緊急停止ボタンの解除.....	69
2.4.3	パッケージのポーズを解除	70
2.4.4	サーボオフ	72
2.5	ツールの取り付け	74
2.6	I/Oテスト	75
2.6.1	Power off the system	75

2.6.2	ワイヤの接続	75
2.6.3	システムの電源を入れる	76
2.6.4	コントローラとフランジI/Oのテスト	76
3	パート 3。設置マニュアル.....	78
3.1	インストール時の注意.....	78
3.1.1	搬送および取り付け用リフトポイント	78
3.2	製品紹介.....	79
3.2.1	ロボットシステムの構成と説明	79
3.2.2	銘板とラベル	86
3.2.3	製品仕様、一般.....	87
3.3	ロボット仕様.....	89
3.3.1	ロボット操作スペース	89
3.3.2	最大 動作スペース内のペイロード	89
3.3.3	ツール中心点(TCP)	91
3.3.4	基本仕様.....	91
3.3.5	軸の仕様.....	92
3.4	設置環境.....	94
3.4.1	インストール場所の確認	94
3.4.2	ロボット作業領域のチェック	94
3.5	ハードウェアの設置	96
3.5.1	ロボットをインストールする準備ができました	96
3.5.2	システムの接続.....	99
3.5.3	ロボットとツールの接続	103
3.6	コントローラの電源を入れる／切る	105
3.6.1	電源を入れる	105
3.6.2	電源を切る	105
4	パート 4。インタフェース.....	107
4.1	フランジI/O	107
4.1.1	回路図	107
4.1.2	フランジデジタル出力仕様	110
4.1.3	フランジデジタル入力仕様	111
4.1.4	フランジアナログ入力仕様	112

4.2	コントローラのI/O接続	113
4.2.1	アナログI/O端子ブロック (TBAIO)	114
4.2.2	エンコーダ入力端子(TBEN1, TBEN2)の構成.....	117
4.2.3	コンフィグレーション可能デジタルI/Oの設定 (TBCI1-4、TBCO1-4)	119
4.2.4	デジタルI/O電源端子ブロック (TBPWR) の設定	125
4.2.5	安全接点入力用端子ブロックの設定 (TBSFT)	127
4.2.6	電圧入力用端子ブロックの設定 (TBSI)	129
4.3	ネットワーク接続	130
4.3.1	外付けデバイスの接続.....	131
4.3.2	拡張プロトコルの設定と使用.....	135
4.3.3	ModbusTCPスレーブの設定	140
4.3.4	General Purpose Register(GPR)の使用	142
5	パート 5。ロボット管理.....	143
5.1	運送	143
5.1.1	運送中の注意	143
5.1.2	ロボット搬送用ポーズ.....	143
5.1.3	パッケージ仕様.....	143
5.2	メンテナンス	144
5.3	廃棄と環境	144
6	パート 6。DART-Platform マニュアル.....	145
6.1	システムの電源を切る.....	145
6.1.1	ティーチペンダント使用時	145
6.2	プログラムの画面レイアウトの 概要.....	147
6.2.1	ホーム画面の 概要	149
6.2.2	ヘッダーの 概要.....	150
6.2.3	フッターの 概要.....	152
6.3	ロボットとは.....	154
6.3.1	各ロボットシリーズの機能制限	154
6.3.2	各ロボットシリーズの力監視の機能制限	155
6.3.3	特異点の 概要	157
6.3.4	オイラー角度の 概要.....	159
6.4	サーボオンの 概要	162

6.5	バックドライブ(パリティビット) モジュール	163
6.6	リカバリモジュール	166
6.6.1	ソフトウェアリカバリモードの使用.....	167
6.6.2	パック/アンパックの使用	169
6.7	Robot Parametersモジュール.....	171
6.7.1	ロボットの設定.....	173
6.7.2	ツール設定	191
6.7.3	安全設定.....	206
6.7.4	安全設定のレビュー	255
6.8	リモートコントロールモジュール	259
6.8.1	構成アイテム	261
6.8.2	リモートコントロールモードの操作手順.....	265
6.8.3	リモートコントロールモード.....	268
6.9	タスクエディタモジュール	274
6.9.1	タスクエディターのロボットモーションプロパティの 概要	279
6.9.2	タスクエディターの移動コマンドの背後にある基本 概念の 概要.....	285
6.9.3	タスクエディタコマンドのコンプライアンス/強制制御の 概念の 概要	289
6.9.4	Try Complianceコマンドのサンプル	296
6.9.5	Forceコマンドサンプルを試してください.....	313
6.9.6	Sub/Call Subの 概要	327
6.9.7	SubTask / CallSubTask.....	331
6.9.8	コマンド.....	333
6.9.9	デバッグプレーヤー (Debug Player)	337
6.9.10	オペレータ介入の機能.....	337
6.9.11	シグナル(Signal)コマンド	342
6.10	ステータスモジュール.....	350
6.10.1	Statusモジュールの画面レイアウト	350
6.10.2	I/Oの 概要.....	351
6.10.3	スレーブ監視	356
6.11	ログ(Logs)モジュール.....	358
6.12	ストアモジュール	361
6.12.1	モジュールの活性化または非活性化.....	363
6.13	設定モジュール.....	368
6.13.1	システム情報	368

6.13.2	言語の設定	369
6.13.3	パスワードの設定と変更	370
6.13.4	[ネットワーク]セクションでの設定.....	373
6.13.5	(3.4.0-ja_JP) ロボットの設定	376
6.13.6	ロボットの更新と復元.....	379
6.13.7	データの管理	385
6.13.8	通知位置の設定.....	391
6.13.9	モジュールの更新.....	392
6.14	Jog Plusモジュール	393
6.14.1	ジョグパネル	396
6.14.2	移動パネル	401
6.14.3	整列パネル	406
7	付録.....	407
7.1	付録.システム仕様.....	407
7.1.1	マニピュレータ仕様	407
7.1.2	コントローラー仕様	409
7.1.3	ティーチペンダント	410
7.2	付録.Pシリーズハンドリングガイド	410
7.2.1	クイックガイド	410
7.3	付録. Doosan Robot Allowable Torque	414
7.4	付録.IP保護キューブモジュールのインストールガイド	415
7.5	付録.DART Platform インストール環境 (推奨).....	416

● 序文

このDoosan Robotics製品をお選びいただきありがとうございます。製品をインストールする前に、このマニュアルを完全に読み、ここに記載されている各インストール手順の指示に従ってください。本取扱説明書の内容は作成時点のものであり、製品に関する情報はユーザーに事前に通知することなく変更することがあります。

● 著作権

本書の著作権および本書に含まれるすべての知的財産権は、Doosan Roboticsに帰属する。したがって、Doosan Roboticsの書面による許可なく、本書のいかなる部分も使用、複製、頒布することは固く禁じられる。特許の乱用や使用のための改変があった場合、使用者はその結果について完全に責任を負う。

本書の情報は信頼できるものの、誤植や誤植によって生じた損失や損害について、Doosan Roboticsは責任を負わない。本マニュアルの内容は、製品の改良に伴い、事前の通知なく変更することがある。

マニュアルの更新の詳細については、Robot Labのウェブサイト (<https://robotlab.doosanrobotics.com/>) を参照すること。

© Doosan Robotics Inc., All rights reserved

● オープンソースソフトウェアライセンス情報(OSS)

本製品にインストールされているソフトウェアは、フリー/オープンソースソフトウェアをベースに¹開発されている。

フリー/オープンソースソフトウェアライセンスのライセンスの詳細は斗山ロボティクスのウェブサイト (www.doosanrobotics.com/kr/oss/license¹) のOSSの使用ページで確認できる。

関連するお問い合わせは、斗山ロボティクスマーケティング部 (marketing.robotics@doosan.com²) に問い合わせること。

1. <https://www.doosanrobotics.com/kr/oss/license>

2. <mailto:marketing.robotics@doosan.com>

1 パート 1。安全マニュアル

『安全マニュアル』には、ロボットを設置または使用する前にユーザーが理解しておく必要のある安全情報が記載されています。すべてのロボットには、高電圧、電気、衝突などによる危険が含まれています。したがって、怪我や機械的損傷のリスクを最小限に抑えるために、ロボットを操作して関連部品を使用する際には、基本的な安全上の注意を遵守する必要があります。ユーザーの安全を守り、財産の損失を防ぐために、必ず指示をよく読み、それに従ってください。本製品の仕様やマニュアルの内容は、製品や性能の向上などにより変更になる場合があります。

1.1 手動表示の規則

本製品の使用に関する安全上の注意事項を伝えるために、本書には以下の記号が記載されています。

記号	名前	説明
 危険	危険	この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。
 警告	警告	この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。
 注意	注意	この記号が付いた指示に従わないと、製品が損傷したり、オペレータが怪我をするおそれがあります。
 注記	注記	これは、ユーザーを支援するための追加情報です。

1.2 安全記号

このマニュアルで使用されている記号のうち、ユーザーの安全に関連する記号は次のとおりです。

記号	説明
 危険	この記号は、高電圧などの電氣的条件によって、即時の危険が発生する可能性があることを示します。この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。

記号	説明
	この記号は、即時の危険が発生する可能性があることを示します。この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。
	この記号は、高電圧などの電氣的条件によって潜在的に危険な状況が発生する可能性があることを示します。この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。
	この記号は、危険な状況が発生する可能性があることを示します。この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。
	この記号は、過熱により危険な状況が発生する可能性があることを意味します。この記号の指示に従わないと、重大な事故が発生し、オペレータが死亡または重傷を負うおそれがあります。
	製品が破損したり、作業者が怪我をする恐れがあります。

1.3 注意事項

1.3.1 一般的な手順

この章では、ロボットの操作に関連する一般的な危険および警告項目について説明します。

⚠ 警告



- ロボットが電気機器とともに設置されている場合は、設置マニュアルを参照してロボットを設置してください。

⚠ 警告



- ロボットの取り付け中に装置が工具に取り付けられている場合は、適切なボルトを使用してください。
- 設置時にスタッフとロボットを保護するために、安全フェンスなどの適切な安全対策を実施する必要があります。
- 損傷したロボットは絶対に操作しないでください。
- 安全保護装置は必ず安全インターフェースに接続してください。このような機器が一般的なインターフェースに接続されている場合、安全機能の完全性が保証されない場合があります。
- ロボットが外部オブジェクトと衝突すると、大きな衝撃が発生する可能性があります。ロボットが受ける衝撃は運動エネルギーに比例するため、高速化と高いペイロードは大きな衝撃を引き起こす可能性があります。コラボレーションスペースでの操作中は、安全な速度とペイロードを維持するようにしてください。
- ロボットが操作されていないときにロボット軸を回転させる必要がある場合は、400 Nm を超えるトルクで回転させることができます。
- 事前の承認なしにロボットを改造すると、重大な故障や事故が発生する可能性があります。

⚠ 注意



- ロボットとコントローラを長時間操作すると、熱が発生します。長時間運転した後は、素手でロボットに触れないでください。工具の設置などロボットに触れる作業を行う前に、制御装置の電源を切ってロボットを冷却した後、ロボットを1時間以上放置してください。

⚠ 注意



- ロボットを強力な磁場にさらさないでください。ロボットに損傷を与える可能性があります。
- ロボットおよびコントローラの動作中に電源プラグが外れたり、電源がオフになったりすると、ロボットおよびコントローラの障害が発生する可能性があります。
- 敷設されているコントローラを使用しないでください。カバーを開けた後、作業中に誤ってカバーが閉じてしまい、手詰まりが発生することがありますので、立ち上がって作業を行ってください。

1.3.2 使用上の注意

⊗ 危険



- ロボットが異常な場合は、ロボットを操作しないでください。ユーザーが負傷する可能性があります。
- 電源が供給された状態でコントローラの内部に指を入れないでください。通電ケーブルが接続されているため、感電や怪我の原因となる可能性があります。
- ロボットは絶対に変更しないでください。斗山ロボットは、不正な変更によって発生した問題について責任を負いません。
- ロボットの運転中は、ロボットに接触したり、触ったりしないでください。ロボットと衝突して故障したり、怪我をする可能性があります。

⚠ 警告



- 取り付けられているすべての機器のマニュアルを読み、理解してください。
- ロボットに巻き込まれて事故を防ぐため、ロボットを操作する際には、緩い衣服や付属品を着用しないでください。ロボットに引っかかって事故を防ぐために、長い髪を結びます。
- ロボットを操作する前に、包括的なリスク評価を実行する必要があります。
- 安全関連パラメータは、包括的なリスク評価を通じて決定する必要があり、安全パラメータの設定と安全機能の動作をロボットを操作する前に検証する必要があります。
- ロボット操作(ジョギング、ハンドガイド、タスクプログラムの実行など)を開始する前に、実際のペイロードと取り付けが正しく、ロボットの実際のポーズが画面上のポーズと同じであることを確認してください。

- ナッジとハンドガイドは、リスクアセスメントでその使用が承認された場合にのみ使用する必要があります。
- コントローラまたはティーチペンダントでエラーが発生した場合は、緊急停止機能を起動し、エラーの原因を特定し、ログ画面でエラーコードを見つけて、サプライヤに連絡してください。
- ロボットを操作する前に、ロボットのユーザーマニュアルを完全に理解してください。
- ティーチングペンダントが重大なエラーをユーザーに警告した場合は、直ちに緊急停止スイッチを作動させ、エラーの原因を特定し、エラーを解決してからロボット操作を再開します。重大なエラーを解決できない場合は、販売代理店またはロボットサプライヤに連絡してください。
- 直接指導は安全な環境でのみ実施する必要があります。鋭利なエッジがある場合や、工具やその周辺に挟まれている場合は、ロボットを操作しないでください。
- ダイレクトティーチング機能を使用する前に、工具の正しい入力（長さ、重量、重心など）を入力してください。実際の工具の仕様と異なる情報を入力すると、ダイレクトティーチング機能のエラーや誤動作の原因となる場合があります。
- ユーザーの安全を確保するために、ジョイントは一定以上の速度で動作したり、ダイレクトティーチング中にTCPの最大速度が制限されたりすることがあります。制限値を超えると、保護停止機能が作動します。
- ロボットが完全に停止したときのダイレクトティーチング機能の有効/無効を切り替えます。ロボット操作中にダイレクトティーチング機能を有効/無効にすると、誤動作が発生する可能性があります。

 注意



- ティーチペンダントを使用するときは、ロボットの動きに注意してください。これを怠ると、ロボットに衝突し、ロボットに損傷を与えたり、個人に怪我をする可能性があります。
- 物体との衝突はかなりの運動エネルギーを生成し、危険な状況につながります。このエネルギーは速度とペイロードに比例します。 $(\text{運動エネルギー} = 1/2 \times \text{質量} \times \text{速度}^2)$
- 異なるマシンを組み合わせると、既存のリスクが増加したり、新しいリスクが発生したりする可能性があります。ロボットをシステムに統合する場合は、システム全体のリスクアセスメントを実行します。
- 異なる安全レベルと非常停止性能レベルが必要な場合は、常に上位レベルを選択してください。
- ロボットに損傷を与える可能性のある機械が統合されている場合は、すべての機能とロボットプログラムを個別にテストすることをお勧めします。
- 別のマシンの作業スペースの外側にある一時的なウェイポイントを指定して、ロボットプログラムをテストすることをお勧めします。斗山ロボティクスは、プログラミングエラーやロボットの誤動作によって発生した損害、および機器の損傷について責任を負いません。

- ロボットおよびコントローラの動作中に電源プラグが外れたり、電源がオフになったりすると、ロボットおよびコントローラの障害が発生する可能性があります。
- 追加モジュールの詳細については、対応するマニュアルを参照してください。

1.4 製品の使用状況とリスク評価

1.4.1 製品の使用状況

本製品は、工具を用いて部品を製品に取り付けることにより、物体の移動や組み立てを行うために特別に設計された工業製品であり、仕様書で指定された条件で動作する必要があります。

本製品は、人間のオペレータとのコラボレーションを目的とした特別な安全機能を備えており、特定の境界を持たずに人間のオペレータと動作します。ツール、ワークピース、境界、その他の機器を含むすべてのアプリケーションが害を及ぼさないことが確認された場合にのみ、システムを使用して作業を行います。

以下の使用は、製品の意図された目的の範囲を超えているため、不適切であると見なされます。斗山ロボティクスは、このような不適切な使用によるロボットの損傷および誤動作、財産の損失および使用者の負傷について責任を負いません。

- 爆発の可能性がある環境での使用
- 医療・人命に関わる用途での使用
- 人間や動物の輸送に使用
- リスク評価なしで使用
- 性能や動作環境の仕様が満たされていない場所で使用します。
- 安全機能が不十分な環境での使用
- ロボットをスタンドステップとして使用します。
- 産業環境における電磁適合性に関するIEC国際規格を超える条件下での使用

1.4.2 リスク評価

システムインテグレーターにとって最も重要な要素の1つはリスクアセスメントです。リスクアセスメントは、ほとんどの国で法的要件です。また、ロボット設置の安全性評価は、ロボットがシステム全体に統合される方法に依存するため、ロボット自体をリスク評価に使用することはできません。

ロボットのリスク評価を進めるためには、システム全体を設定する管理者がISO12100およびISO10218-2のガイドラインに従ってロボットを設置し、操作する必要があります。また、管理者は技術仕様ISO/TS 15066を参照することができます。

リスク評価は、ロボットアプリケーションの全体的なライフサイクルの観点から、全体的な作業プロセスを考慮する必要があります。リスク評価の主な目的は次のとおりです。

- ロボット操作のためのロボット設定と作業ティーチング
- トラブルシューティングとメンテナンス
- ロボットの適切な設置

ロボットアームに電力を供給する前に、必ずリスクアセスメントを実施してください。適切な安全設定を設定し、追加の緊急停止ボタンやその他の保護対策の必要性を特定することは、リスク評価の一部です。

適切な安全設定を特定することは、コラボレーションロボットアプリケーションを¹発する上で重要な側面です。詳細については、マニュアルの該当する章を参照してください。

一部の安全機能は、コラボレーションロボットアプリケーション専用設計されています。これらの機能は、安全機能の設定を通じて設定でき、インテグレータが実施するリスクアセスメントによって特定された特定のリスクに対応するように最適化されています。

協働ロボットの安全機能は、安全設定メニューで設定でき、次の機能を提供します。

- 力と電力の制限：ロボットと作業者の衝突時にロボットの停止力と圧力を制限します
- 運動量制限：ロボットと作業者の衝突が発生したときにロボットの速度を低下させることで、エネルギーと衝撃負荷を制限します
- ジョイント位置とTCP境界：ロボットの動きを制限して、首や頭などの特定の身体部分に向かって移動しないようにします。
- TCPおよび工具ポーズの制限：関連するリスクを最小限に抑えるために、工具およびワークピースの特定の領域または特性を制限します（つまり、ユーザー向けのワークピースの鋭利なエッジの動きを制限します）。
- 速度制限：ロボットと作業者間の衝突が発生する前に、ユーザーが衝突を回避できる時間を確保するために、ロボットの動きを低速に制限します。

適切な安全設定を適用することは、ロボットを特定の場所に固定し、安全関連I/Oに接続することと同じであると見なされます。たとえば、パスワード保護を設定すると、システムインテグレータの承認を受けていない個人による安全設定の不正変更を防ぐことができます。

コラボレーションロボットアプリケーションのリスク評価を実行する際に注意すべき重要事項は次のとおりです。

- 個々の潜在的な衝突の重大度
- 個々の衝突の可能性
- 個々の潜在的な衝突回避の確率

ロボットが、内部安全機能(危険なツールの使用など)を使用してリスクを十分に除去できない非協調型ロボットアプリケーションにインストールされている場合、システムインテグレータはリスク評価中に追加の保護装置をインストールすることを決定する必要があります(インストールおよびプログラミング中にインテグレータを保護できる保護装置を使用するなど)。

1.5 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。

1.5.1 ロボットのモード

手動モード (Manual Mode)

これは、ロボットが直接ユーザー制御に従って動作するモードです。ロボットは、アクションに関連するボタンが押されたときにのみ動作し、ボタンを離すと、対応するアクションが停止します。

- 手動モードでは、ロボット安全規則に従ってTCP移動速度が250 mm/s未満に制限されます。ただし、ハンドガイドの場合は、[**ロボットパラメーター (Robot Parameter)**]>[**安全設定 (Safety Settings)**]>[**ロボット限界 (Robot Limits)**]で設定された限界が適用されます。
- リスクアセスメントの結果、3ポジションイネーブルスイッチが必要であることが示された場合は、[**Robot Parameter**]>[**Safety Settings**]>[**Safety I/O**]で3ポジションイネーブルスイッチを接続できます。この場合、ロボットが手動モードで動作し、サーボをオンにできるように、イネーブルスイッチを中央位置に設定する必要があります。

手動モードでは、**ロボットパラメーター**でロボット周辺機器を設定したり、**タスクエディター**でロボットタスクをプログラミングしたりすることができ、ロボットが安全しきい値を超えているなどの理由でロボットを正常に動作できない場合は、復旧機能を実行して通常の動作に戻すことができます。

自動モード

これは、ロボットが直接ユーザー制御なしで動作するモードです。ロボットは、追加のユーザー入力なしで、単純な操作コマンドを使用して、プログラムされたタスクまたは事前定義されたシーケンスを実行します。

タスクエディターは、プログラムされたタスクを仮想モードで検証し、実際の動作で実行し、ロボットツールの重量と自動重量中心測定機能を実行できます。

- リスクアセスメントの結果、3ポジションイネーブルスイッチが必要であることが示された場合は、[**Robot Parameter**]>[**Safety Settings**]>[**Robot Limits**] 設定で、3ポジションイネーブルスイッチを接続できます。この場合、自動モードを再生または再始、または再^{リセット}してサーボをオンにするには、起動スイッチを中央の位置に設定する必要があります。

その他のモード

手動モードや自動モードなどの通常モードとは異なり、これは例外的なモードです。

このモードには、コントローラの起動、初期化、バックドライブ(Backdrive)に関連する状態などの特別な状態が含まれており、ドライブ電源なしでロボットを手動でプッシュできます。

1.5.2 各モードのステータスおよびフランチLEDの色

手動モード (Manual Mode)

モード	ステータス	説明	フランチおよび/またはベースLED
手動	手動スタンバイ	- これはティーチングのデフォルトのステータスです。 - ロボットパラメーターとタスクエディターを使用して、作業条件をコンフィグレーションしたり、タスクプログラミングを実行したりできます。 - 安全動作停止（SOS）を使用して停止ステータスを監視します。	青
	手動ジョギング	ジョグ機能は、ロボットの操作に使用されます。	青で点滅
	手動ハンドガイディング	マニピュレータは手動で直接操作できます。	ライトブルーの点滅
	リカバリスタンバイ	- リカバリが進行中です。 - 軸およびTCP速度監視を除くすべての安全機能は、リカバリ中に無効になります。 - 安全動作停止（SOS）を使用して停止ステータスを監視します。	黄色の点滅
	リカバリジョギング	各軸のジョグを使用して、超過した安全しきい値を修正できます。	黄色の点滅
	リカバリハンドガイディング	マニピュレータを手動で直接移動して、超過した安全しきい値を修正できます。	黄色の点滅

モード	ステータス	説明	フランジおよび/またはベースLED
	中断	- 保護停止は、保護停止入力または安全しきい値を超えたことによって有効化されます。 - 安全動作停止（SOS）を使用して停止ステータスを監視します。 - 黄色の保護停止ポップアップが表示されます。保護停止の原因が取り除かれた後、リセットボタンを押すとロボットのステータスが手動スタンバイに切り替わり、ポップアップが消えます。 - ロボットを動かさずに超過した安全制限を解除できない場合は、回復ボタンを押して安全回復モードに入り、ロボットを動かすことで解除できます。 - 保護装置から保護停止入力を解除できない場合は、安全I/Oボタンを押すと、保護停止入力設定をキャンセルして解除できます。	黄
	サーボオフ	- 緊急停止または保護停止入力、または安全しきい値を超えたために、サーボがオフになりました。 - 安全トルクオフ（STO）と同じです。 - サーボは、緊急停止または保護停止の原因が解消された場合にのみオンにできます。 - ロボットを動かさずに超過した安全限度を解除できない場合は、安全回復モード画面でサーボをオンにしてロボットを動かすことで解除できます。 - 保護装置から保護停止入力を解除できない場合は、安全I/O設定メニューの保護停止入力設定をキャンセルすると、保護装置が解除されます。	

自動モード

モード	ステータス	説明	フランジおよび/またはベースLED
自動	自動スタンバイ	- ワークスペース内では、教示ペンダントのUIがリアルモード起動画面に表示されます。 - Executeボタンを押して、タスクプログラムを実行します。 - 単一の作業領域には白が表示され、コラボレーション作業領域には緑が表示されます。	ホワイト/グリーン

モード	ステータス	説明	フランチおよび/またはベースLED
	自動 実行中	- タスクプログラムを実行しています。 - 単一の作業領域には白が表示され、コラボレーション作業領域には緑が表示され、優先作業領域には白と黄色が順番に表示されます。	白色の点滅/ 緑色の点滅 白と黄 順番に点滅
	HGC (ハンドガイド コントロール) スタンバイ	- ハンドガイドコマンドは、タスクプログラムの実行中に実行されます。 - システムは、ユーザーが「ハンドガイド」ボタンを押すまで待機します。 - 安全動作停止 (SOS) を使用して停止ステータスを監視します。	ライトブルー
	HGC 実行中	- ハンドガイドボタンを押すと、ロボットのポーズを変更できます。 - ロボットが3回停止した後、HGC End & Resume信号がSafety IOを介して入力されると、自動実行およびタスクに切り替わります。	ライトブルー の点滅
	自動測定	エンドエフェクター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無効になっているので注意してください。	黄色の点滅
	中断	- 保護停止は、保護停止入力または安全しきい値を超えたことによって有効化されます。 - 安全動作停止 (SOS) を使用して停止ステータスを監視します。 - 黄色の保護停止ポップアップが表示されます。保護停止の原因が取り除かれた後、リセットボタンを押すとロボットのステータスが手動スタンバイに切り替わり、ポップアップが消えます。 - ロボットを動かさずに超過した安全制限を解除できない場合は、回復ボタンを押して安全回復モードに入り、ロボットを動かすことで解除できます。 - 保護装置から保護停止入力を解除できない場合は、安全I/Oボタンを押すと、保護停止入力設定をキャンセルして解除できます。	黄

モード	ステータス	説明	フランジおよび/またはベースLED
	サーボオフ	- 緊急停止または保護停止入力、または安全しきい値を超えたために、サーボがオフになりました。 - 安全トルクオフ（STO）と同じです。 - サーボは、緊急停止または保護停止の原因が解消された場合にのみオンにできます。 - ロボットを動かさずに超過した安全限度を解除できない場合は、安全回復モード画面でサーボをオンにしてロボットを動かすことで解除できます。 - 保護装置から保護停止入力を解除できない場合は、安全I/O設定メニューの保護停止入力設定をキャンセルすると、保護装置が解除されます。	

その他のモード

モード	ステータス	説明	フランジおよび/またはベースLED
-	バックドライブ保留	6軸すべてのブレーキが作動し、無動力運転をロックアウトします。	黄色の点滅
	バックドライブリリース	- ブレーキ解除が選択されたため、1つ以上のジョイントが解除されました。 - ブレーキをかけずにロボットを離れると、軸が固定されず落下することに注意してください。	黄色の点滅
	バックドライブ： サーボオフ	- 緊急停止またはジョイント速度制限を超えたため、サーボがオフになりました。 - 安全トルクオフ（STO）と同じです。	
	初期化中	これは、コントローラを起動してロボットを初期化するプロセスです。	赤で点滅

1.6 製品の保証と責任

Doosan Robotics(以下、「斗山」または「製造業者」といいます)は、斗山または公式販売代理店を通じて販売されるすべてのロボットシステム(総称して「ロボット」)およびシステムの部品(以下の条件により例外または制限される部品を除く)に対して、この保証証明書に規定される制限付き保証を提供します。この保証証明書で規定されている保証は制限付き保証であり、メーカーが提供する唯一の保証です。すべての保証項目は、以下の条件に従って取り扱うものとします。

1.6.1 保証の範囲

各ロボットおよびその部品(総称して「斗山製品」)の材料および製造上の欠陥は、メーカーが提供する保証の対象となります。本保証は、エンドユーザー(以下「お客様」といいます)のみに提供されます。保証期間は、ロボットが設置された日から1年間です。

この保証の範囲は、すべての斗山製品に対するメーカーの唯一の責任と、欠陥のある斗山製品の修理または交換に対するお客様の唯一の救済策を制限します。

斗山は、いかなるまたはすべての財政的、運営または生産上の損失、他の機器への損傷などの間接的な損失、および斗山製品の欠陥によって発生するいかなるまたはすべての意図的、特別、または結果的な損失を補償しません。

1.6.2 保証の制限および例外

保証を維持するためには、製造元が規定する徹底したメンテナンス手順を遵守し、記録する必要があります。本保証は、ユーザーが以下の規定された手順を遵守しなかったとメーカーが判断した場合、無効となります。

- 斗山製品がユーザーによって不適切に取り扱われたり使用されたりした場合
- 斗山から提供されていない部品またはS/Wが取り付けられている場合
- 斗山製品が非公式の修理技術者または権限のない個人によって誤って修理または保守された場合
- ユーザーがメーカーの事前承認なしに斗山製品を変更した場合
- 斗山製品が非工業的または個人的な目的で使用された場合
- 消耗品のライフサイクルが終了した場合
- 保証期間後に保証請求が行われた場合
- 自然災害（火災、洪水、異常電力など）による故障

この保証は、盗難、故意の破壊、火災、自然災害、戦争、テロ行為など、製造業者が管理できない外部の状況によって引き起こされた損害には適用されません。

本保証の例外または制限にかかわらず、本保証には、斗山製品が買い手の生産基準またはその他の要件を満たしている場合、またはエラーや中断なしに動作する場合の保証は含まれません。製造者は、購入者による使用について一切の責任を負いません。また、設計、製造、操作、性能等の修理、交換以外の欠陥については、製造者は一切の責任を負いません。

1.6.3 転送

この保証は保証期間に含まれており、Doosanロボットがプライベートトランザクションを通じて別の個人に販売された場合、保証も譲渡できます。ただし、保証は、製造業者にこの取引が通知され、保証期間がまだ有効である場合にのみ有効です。本保証の譲受人は、本保証に規定されているすべての条件を遵守する必要があります。

1.6.4 お問い合わせ

marketing.robotics@doosan.com³

1.7 安全機能

ユーザー/システムインテグレータは、安全定格停止機能、監視機能、インターフェース機能などのさまざまな安全機能を使用して、オペレータと機械を保護することができ、他の機械と安全/保護装置を接続することもできます。

各安全定格停止機能、監視機能、およびインターフェース機能は、ISO 13849-1で定義されたカテゴリ3、性能レベルd (PL d)、およびIEC 62061で定義されたハードウェアフォルトトレランス1、安全度水準レベル2 (SIL 2) を満たしています。

Doosan Roboticsのジョイントレベルで作動する安全機能は、IEC 61800-5-2に記載されている安全機能を使用します。

注記

- 作業セルは、システムインテグレータが対応するロボットアプリケーションに対して実行するリスクアセスメントに従って、安全機能とインターフェースを使用して設定する必要があります。このために必要な情報については、このマニュアルを参照してください。
- ロボットの安全システムが、緊急停止回路の不足、位置センサーの損傷、制御通信エラーなどのハードウェア障害を検出した場合、停止カテゴリ0が直ちに開始されます。
- 一方、緊急停止スイッチの押下、保護停止信号の入力、外部衝撃の検出、または設定パラメータを超える物理パラメータ(ロボット/TCP位置、速度、運動量)など、ロボットの安全システムが安全監視中に違反を検出した場合、システムは安全設定メニューで停止モード設定として設定されたモードを使用してロボットを停止します。(停止カテゴリ0、1または2を選択します)
- 上記のエラーまたは違反が発生した瞬間からロボットが完全に停止するまでの時間と停止距離については、[停止距離と停止時間\(p. 56\)](#)を参照してください。この時間は、システムインテグレータが実施するリスクアセスメントの一部として考慮する必要があります。
- 特別なケース(衝突検出、TCP力違反)では、イベント発生後0.25秒間外力を受け入れた後にロボットを停止する安全停止モードを使用して、固定された治具/ワークピースとロボットの間で四肢が詰まっているクランプ状況を回避できます。(RS1停止モード)

3. <mailto:marketing.robotics@doosan.com>

- 安全設定メニューでは、ジョイント、ロボット、TCPの移動を制限するためのさまざまな安全機能を設定できます。TCPは、TCPオフセットによって追加された出力フランジの中心点の位置を意味します。

1.7.1 安全定格停止サブ機能

安全定格停止サブ機能は、安全定格監視機能(p. 28)が制限違反を検出した場合、安全定格停止機能(p. 25)の専用入力端子から停止信号を受信した場合、または安全定格停止サブ機能の1つとして設定された安全定格I/O(p. 30)のコンフィグレーション可能入力端子から停止信号を受信した場合にロボットを停止するために使用されます。

注記

- PFHd (Probability of a dangerous Failure per Hour): 1時間あたりの安全関連システム/サブシステムの危険側故障の確率
- PL (Performance Level): ISO 13849-1に準拠した制御システムの安全関連コンポーネント (SRP/CS) のパフォーマンスレベル
- SIL (Safety integrity level): IEC 62061に準拠した安全関連電子制御システム (SRECSまたはSCS) の安全度レベル
- 停止カテゴリ: IEC 60204-1で定義されている停止機能のカテゴリ

	安全機能	説明	PFHd	PL, SIL
1	STO (Safe Torque Off) & SBC (Safe Brake Control)	これは停止カテゴリ0に対応する安全停止機能であり、すべてのジョイントモジュールへのモータ電源を直ちに切断します。 モーターの電源を切ると、慣性により軸が回転し続けるため、ブレーキを同時に操作してブレーキの摩擦力で停止する必要があります。 • モーターの電源が遮断されているため、停止機能を解除してサーボをオンにした後にロボットを操作できます。 • サーボオンメソッドの詳細についてはサーボの概要(p. 162)を参照してください。 • ロボットブレーキは、減速ではなく駆動力が失われた場合(パワーオフなど)に現在の姿勢を維持するために使用されます。STOを頻繁に使用すると、ブレーキの摩耗や減速機の耐久性の損失につながる可能性があるため、必要でない限りSS1を使用することをお勧めします。	2.87E-8 /h	PL e Cat. 4 SIL 3

	安全機能	説明	PFHd	PL, SIL
2	SS1 (Safe Stop 1)	これは、停止カテゴリ1に相当する安全停止です。これは、すべてのジョイントを停止できる最大まで減速し、モータへの電力を遮断してブレーキをかけ、停止状態を維持します。 - 停止中に事前定義された減速が正常に発生しない場合は、STO STOPに切り替わります。 - 減速後は電源が遮断され、STOと同様に停止機能を解除してサーボをオンにした後にロボットを操作することができます。 - サーボオンメソッドの詳細についてはサーボの概要(p.162)を参照してください。	1.78E-7 /h	3 SIL 2
3	SS2 (Safe Stop 2)	これは、停止カテゴリ2に相当する安全停止です。これは、すべてのジョイントを停止できる最大まで減速し、停止ステータス監視機能に切り替えます。 - 停止中に事前定義された減速が正常に発生しない場合は、STO STOPに切り替わります。 - 停止カテゴリ2に対応する停止モードにより、すべての関節が最大減速で停止し、SOS（安全動作停止）が作動します。	1.78E-7 /h	PL d Cat. 3 SIL 2
4	Reflex Stop (RS1)	停止カテゴリ2に対応する安全停止機能で、浮動反応(衝突検知後一瞬の外力に対応する機能)を利用して外力に応答し、安全動作停止(SOS)を作動させます。 フローティングリアクション中に過剰な位置、方向または速度の変化が検出された場合、または停止中に減速が適切に行われなかった場合、STO STOPが作動します。	1.93E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2

1.7.2 安全定格ストップ機能

	安全機能	安全機能トリガ条件 トリガーイベント	意図するアクション 意図した結果	PFHd	PL, SIL
1	緊急停止	TBSFT EM端子に接続されている緊急停止スイッチが押された場合 ティーチペンダントの緊急停止スイッチが押された場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 STOまたはSS1	2.87E-8 /h	PL e Cat. 4 SIL 3

	安全機能	安全機能トリガ条件 トリガーイベント	意図するアクション 意図した結果	PFHd	PL, SIL
2	保護停止	TBSFTのPR端子に接続されている保護装置が作動している場合、次のようになります。	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 STO、SS1またはSS2	1,78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2

i 保護停止後に作業を再行する方法
 ロボットの工具中心点（TCP）がコラボレーションゾーン内にあり、ナッジ機能が有効な場合、ユーザーはロボットに直接力を適用して（ナッジ）作業を再行できます。詳細については、『[コラボレーションゾーン](#) (p. 247) の設定 と [ナッジ](#) (p. 254)』を参照してください。

緊急停止

緊急停止ボタンは、緊急時にシステムを停止するために使用できます。緊急の場合は、ティーチペンダントの右上隅にある[Emergency Stop]ボタンを押して、システムをただちに停止します。

i 注記

- 緊急停止は、安全対策としてではなく、補完的な保護対策として使用する必要があります。
- 緊急停止の安全停止モードは、デフォルトで安全停止1（SS1）に設定されています。
- ロボットアプリケーションへのリスクを評価した結果、必要に応じて追加の緊急停止ボタンを取り付けることができます。
- 緊急停止ボタンはIEC 60947-5-5に準拠している必要があります。
- 安全I/Oで設定されたポートを介して緊急停止がトリガーされた場合、緊急停止ポップアップウィンドウの下部にある安全入力設定画面にアクセスできるボタンが有効になります。

保護停止

また、安全マットなどの圧力に敏感な保護装置やライトカーテンレーザースキャナーなどの電気に敏感な保護装置を使用してロボットを停止することができる保護停止機能も備えています。

保護デバイスの接続について詳しくは、[安全接点入力用端子ブロックの設定 \(TBSFT\)](#)(p. 127) および [コンフィグレーション可能デジタルI/Oの設定 \(TBCI1-4、TBCO1-4\)](#) (p. 119)を参照してください。

1.7.3 安全定格監視機能

斗山ロボットは、リスクアセスメントによるリスク低減対策として使用できる安全定格監視機能を備えています。各監視機能によって検出されたしきい値は、**[Robot Parameter]>[Safety Settings]>[Robot Limits]**でコンフィグレーションできます。

注記

- 安全制限は、安全定格監視機能が停止機能をトリガーする条件です。停止が完了すると、ロボットの位置と外部から適用される力が、コンフィグレーションされた安全制限と異なる場合があります。
- PFHd (Probability of a dangerous Failure per Hour): 危険な安全関連システム/サブシステム障害が1時間以内に発生する確率
- PL (Performance Level): ISO 13849-1に準拠した制御システムの安全関連コンポーネント (SRP/CS) のパフォーマンスレベル
- SIL (Safety integrity level): IEC 62061に準拠した安全関連電子制御システム (SRECSまたはSCS) の安全度レベル

	安全機能	安全機能トリガ条件	意図するアクション	PFHd	PL, SIL
1	SOS (安全運転停止)	モータに電源が供給され、ブレーキが解除された状態で、現在の位置が維持されます (サーボオン状態)。 停止時に1つの軸の角度が特定の角度を超えた場合	STO	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
2	SLP (ジョイント角度制限)	軸角度のいずれかが設定された制限を超えた場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO、SS1またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2

	安全機能	安全機能トリガ条件	意図するアクション	PFHd	PL, SIL
3	SLS (ジョイント速度制限)	いずれかの軸速度が設定された制限を超えた場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
4	SLT (ジョイントトルク制限)	各軸に適用されるトルクが事前に定義された制限を超えた場合	緊急停止は、コンフィグレーションされた安全停止モードに従って作動します。 • STO	1.93E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
5	衝突検出	各軸に適用されたトルクのいずれかが、コンフィグレーションされた衝突検出感度の制限を超えた場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、SS2、またはRS1 • コラボレーションゾーンとスタンドアロンゾーンの停止モードは個別に設定できます。	1.93E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
6	TCP/Robotの位置制限	TCPまたはロボット（工具形状を含む）がスペース制限に設定された範囲から逸脱したり、範囲を侵食したりすると、次のようになります。	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO、SS1またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
7	TCP方向の制限	設定方向とTCP方向の差が、工具方向制限ゾーン内で設定されたしきい値を超えた場合は、次のようになります。	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
8	TCP速度制限	TCP速度が設定されたしきい値を超えた場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2

	安全機能	安全機能トリガ条件	意図するアクション	PFHd	PL, SIL
9	TCP強制制限	TCPに適用される外部力が設定された制限を超えた場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、SS2、またはRS1 • コラボレーションゾーンとスタンドアロンゾーンの停止モードは個別に設定できます。	1.93E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
10	ロボット運動量制限	ロボットの運動量が設定された制限を超えた場合	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2
11	機械的な電力制限	ロボットの機械的出力が設定されたしきい値を超えた場合は、次の手順を実行します。	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 • STO (H/Pシリーズを除く)、SS1、またはSS2	1.78E-7 /h	PL d Cat.3 SIL 2

1.7.4 安全定格I/O

Doosanロボットは、安全保護装置から保護装置、緊急停止スイッチ、起動スイッチ、および制御装置を接続するための安全定格入力インターフェースを提供します。また、TCPがさまざまなタイプの安全ゾーンにあるかどうかだけでなく、ロボットのモードとステータス情報を出力できる安全定格出力インターフェースも提供します。

注記

- PFHd (Probability of a dangerous Failure per Hour): 1時間あたりの安全関連システム/サブシステムの危険側故障の確率
- PL (Performance Level): ISO 13849-1に準拠した制御システムの安全関連コンポーネント (SRP/CS) のパフォーマンスレベル
- SIL (Safety integrity level): IEC 62061に準拠した安全関連電子制御システム (SRECSまたはSCS) の安全度レベル

	安全機能	説明	PFHd	PL, SIL
1	安全IO	安全関連信号入出力用の二重インタフェース 入力信号が一致しない場合、または二重化された出力信号フィードバックが一致しない場合、ロボットは停止し、エラーメッセージが表示されます。	4.04E-8 /h	PL d Cat. 3 SIL 2

安全定格入力および出力であり、次の機能を提供します。詳しくは、[安全信号I/O\(p. 34\)](#)を参照してください。

安全入力	安全出力
Emergency Stop (L), Emergency Stop - No Loopback (L), Protective Stop (L), Protective Stop - STO (L), Protective Stop - SS1 (L), Protective Stop - SS2 (L), Protective Stop (L) - Auto Reset & Resume (R), Interlock Reset (R), Reduced Speed Activation(L), 3-Pos Enable Switch (H), Handguiding Enable Switch (H), Remote Control Enable (H), Safety Zone Dynamic Enable (H), Safety Zone Dynamic Enable (L), HGC End & Task Resume (R)	Emergency Stop (L), Emergency Stop - excl. No Loopback Input (L), Safe Torque Off (L), Safe Operating Stop (L), Abnormal (L), Normal Speed (L), Reduced Speed (L), Auto Mode (L), Manual Mode (L), Remote Control Mode (L), Standalone Zone (L), Collaborative Zone (L) High Priority Zone (L), Tool Orientation Limit Zone (L), Designated Zone (L)

1.8 安全機能の設定

	分類	安全設定	説明
1	基本/ユニバーサル設定	ワールド座標の設定 (p. 176)	ロボットとワークピースを表す座標系を設定できます。
		ロボット限界設定 (p. 206)	ジョイントおよびロボット/TCP安全定格監視機能のユニバーサル安全制限を設定できます。
		安全信号I/O設定 (p. 206)	コンフィグレーション可能なデジタルI/Oポートは、安全信号I/Oとして設定できます。
		安全停止モード (p. 206)	停止モードは、緊急停止または保護停止が有効になっている場合、または安全定格監視機能が制限違反を検出した場合に設定できます。
		Nudge (p. 254)	ロボットの保護停止のリセットや自動運転の再昇が可能なナッジ機能に関連するパラメータは、特定の条件が満たされた場合に設定できます。
2	ツールとロボットのポーズ	ツール重量設定 (p. 191)	制御および安全機能の基礎として機能する部材ペイロードを設定できます。
		ツール形状設定 (p. 191)	スペース制限機能や自己衝突防止機能で使用されるロボット工具形状を設定できます。
		マウント（ロボット設置ポーズ）設定 (p. 173)	ロボット設置ポーズを設定できます。
3	スペース制限	スペース制限の設定 (p. 247)	ロボット/TCP位置制限機能を活動化 できます。

	分類	安全設定	説明
4	ゾーン	コラボレーションゾーンの設定 (p. 247)	ロボットとオペレータ間のコラボレーション作業に設定できるゾーンです。 - ナッジまたはハンドガイド制御 (HGC) 機能は、コラボレーションゾーンでのみ実行できます。 - 減速率を設定することでタスク速度とジョイント速度を自動的に減速でき、ゾーン内で衝突検出感度、TCP強制制限、TCP速度制限、安全停止モードがオーバーライドされます。 コラボレーションゾーンとして設定されていないゾーンは、ロボットのスタンドアロンゾーンとして扱われます。
		破砕防止ゾーンの設定 (p. 247)	ロボットの作業位置と障害物周辺のスペースを設定して、ロボットと障害物の間で四肢が詰まるリスクを減らすことができます。 - ロボットTCP速度、衝突感度、安全停止モードはそれぞれ200 mm/s以下、100%およびRS1に固定され、TCP力制限はゾーン内でオーバーライドされます。 コラボレーションゾーンとして扱われます。
		衝突感度低減ゾーンの設定 (p. 247)	ワークピースとの接触によって力を加える必要がある場合と同様に、衝突検出とTCP力制限の安全機能を無効化(ミュートリング)したり、制限を緩和するために使用することができます。 - 他のゾーンとは異なり、衝突検出感度とTCP力制限は、衝突感度低減ゾーンでそれぞれユニバーサル制限より低く設定したり、高く設定したりすることができます。 このゾーンは、高優先度ゾーンとして扱われます。
		工具方向境界ゾーンの設定 (p. 247)	これは、ロボットのワークピースやツールの方向に関連するリスクを減らすために使用できます。 工具中心点 (TCP) がゾーン内に配置されている場合、TCP方向制限 安全機能が活動化されます。

	分類	安全設定	説明
		カスタムゾーンの設定 (p. 247)	安全限界は、ロボットアプリケーションの必要性に応じて、ゾーンごとに異なる方法で使用できます。 • 選択した安全限界がゾーン内でオーバーライドされます。 • コラボレーションゾーン または 高優先度ゾーンのプロパティを付与できます。

1.8.1 安全信号I/O

この機能は、冗長端子への安全関連信号の入出力に使用されます。安全入出力信号のいずれかが異なる冗長信号を持つことを検出した場合、断線またはハードウェア障害を判断し、STO停止モードでロボットを停止します。安全信号I/Oは、**Robot Parameters > Safety Settings > Safety I/O**で設定できます。

安全入力設定

信号名	説明
緊急停止 (L)	ロボット装置から緊急停止信号を受信したり、ロボットの周囲に設置された緊急停止スイッチを接続するために使用されます。 • 高：通常の動作 • 低：これにより、安全停止モードで設定されている緊急停止の安全停止モードに従ってロボットが停止します。
緊急停止-ループバックなし (L)	ロボット装置から緊急停止信号を受信したり、ロボットの周囲に設置された緊急停止スイッチを接続するために使用されます。この信号では、「緊急停止-除く」が有効になりません。Loopback Input」安全出力がありません。 • 高：通常の動作 • 低：これにより、安全停止モードで設定されている緊急停止の安全停止モードに従ってロボットが停止します。
保護ストップ (L)	安全マット、ライトカーテン、レーザースキャナなどの安全装置と組み合わせて使用できます。 • 高：通常の動作 • 低：これにより、安全停止モードで設定された保護停止の安全停止モードに従ってロボットが停止します。
保護ストップ- STO (L)	• 高：通常の動作 • 低：直ちにモーターへの電源を遮断し、ブレーキを作動させてロボットを強制停止させます。

信号名	説明
保護ストップ- SS1 (L)	- 高：通常の動作 - 低：制御停止後、モーターへの電源を遮断し、ブレーキを作動させます。
保護ストップ- SS2 (L)	- 高：通常の動作 - 低：制御停止後、安全動作停止
保護ストップ (L) - 自動リセットおよび再昇 (R)	保護停止とは異なり、この信号は中断された状態をリセットし、自動的に動作を再開できます。これにより、ISO TS 15066に記載されている安全定格監視停止後の自動再起動が可能になります。 - 低：保護ストップ- SS2に従います。 - 上昇（低から高）：手動リセットまたは再開せずに、操作は自動的に再開されます。 警告 - 直接介入せずに自動的に操作を再開することは危険な場合があります。 - この信号を安全に使用できることを確認するには、包括的なリスク評価を実行する必要があります。
インターロックリセット (R)	これは、保護停止によって中断に変更された状態をリセットするために使用されます。 上昇（低から高）：これにより、インターロックをリセットして通常のスタンバイに戻すことができます。
減速作動 (L)	- 高：タスクで設定された通常の速度でロボットを操作します。 - 低：タスクで設定された速度に比例して減速された速度でロボットを動作させます。減速比は、[減速比] スライダーを使用して調整できます。コラボレーションゾーン内で信号が検出されると、ロボットはメインの[速度低下率 (Speed Reduction Ratio)] とコラボレーションゾーンの[速度低下率 (Speed Reduction Ratio)] の間の[速度低下率 (Speed Reduction Ratio)]
3 POSイネーブルスイッチ (H)	操作許可装置を3ポジションスイッチに接続するときに使用する作業許可信号です。 - 高：ジョグ/サーボオン手動モードで使用可能 再生/再開/サーボオン自動モードで使用可能 - 低：手動モードではジョグ/サーボオンは使用できません 自動モードでは再生/再開/サーボオンは使用できません
ハンドガイドイネーブルスイッチ (H)	操作許可デバイスをハンドガイドイネーブルスイッチに接続するときに使用される作業許可信号です。 - 高：ハンドガイドが利用可能 - 低：ハンドガイドは使用できません

信号名	説明
HGC終了および再昇 (R)	ハンドガイドコマンドを自動モードで実行すると、タスクプログラムは停止します。ユーザーがハンドガイド制御を実行した後にタスクプログラムの実行を再昇するために使用される信号です。 • 上昇（低から高）：HandGuiding Controlが実行されると、タスクプログラムの実行が再昇されます。
安全ゾーンダイナミックイネーブル (H)	これを使用して、安全領域の制限またはゾーンを動的に有効または無効にできます。この信号は、スペース制限とゾーンを設定するときにDynamic Zone Enableが設定されている場合にのみ使用できます。 • 高：これにより、この信号によって一時的にイネーブルまたはディセーブルにされたスペース制限がイネーブルになります。 • 低：これにより、この信号によって一時的に有効または無効にされた領域であるスペース制限が無効になります。
安全ゾーンダイナミックイネーブル (L)	これを使用して、安全領域の制限またはゾーンを動的に有効または無効にできます。この信号は、スペース制限とゾーンを設定するときにDynamic Zone Enableが設定されている場合にのみ使用できます。 • 高：これにより、この信号によって一時的にイネーブルまたはディセーブルにされたスペース制限/ゾーンがディセーブルになります。 • 低：これにより、この信号によって一時的に有効または無効にされたスペース制限/ゾーンが有効になります。
リモートコントロール有効 (L)	これは、リモートコントロールモードを有効にするために使用します。 • 高：リモートコントロールモードを有効にします • 低：リモートコントロールモードを無効にします

注記

- TBSIのSI1およびSI2またはSI3およびSI4に割り当てられた低アクティブ安全入力信号は、テストパルス耐性があります。
- 最大持続時間1 msのテストパルスは、20 msごとに1回許可されます。

保護ストップ信号の停止

ロボットティーチング、回収、および手動制御の状況では、ロボットに近づくオペレータが意図されたタスクである場合があります。

保護停止信号の一時停止機能は、これらの意図されたタスクを防止しないように保護装置用に提供されています。

警告

包括的なリスク評価を実施して、この機能の使用が安全であることを確認します。

保護停止関連信号の停止は、ロボット状態グループごとに設定できます。

ロボットが未チェック状態グループに含まれる状態の場合、保護停止関連の信号入力は無視されます。

ロボットが自動状態に入ると、この機能は終了し、保護停止関連の信号がすべてアクティブになります。

以下は、一時停止可能な保護停止関連信号です。

- TBSFT-PR
- TBCI-保護ストップ (L)
- TBCI-保護ストップ- STO (L)
- TBCI-保護ストップ- SS1 (L)
- TBCI-保護ストップ- SS2 (L)
- TBCI-保護ストップ (L) -自動リセットおよび再発 (R)

保護停止関連信号を中断できる状態グループと、それらに含まれる状態を次に示します。

- MANUALグループ-手動スタンバイ、手動ジョギング、手動ハンドガイド
- RECOVERY Group -リカバリスタンバイ、リカバリジョギング、リカバリハンドガイド
- HGCグループ- HGCスタンバイ、HGC実行中

安全出力設定

信号名	説明
緊急停止 (L)	次の状況で緊急停止が必要であることをロボット周辺機器に通知するために使用されます。 -ロボットアクセサリの緊急停止ボタンが押されたとき (ティーチペンダント、スマートペンダント、または緊急停止ボタンボックス) -非常停止信号が専用安全入力端子に入力された場合 -設定可能な入力端子から安全入力に緊急停止 (L) 信号が入力された場合 -設定可能な入力端子から安全入力に緊急停止-ループバックなし(L)信号が入力された場合 • 高：通常の動作 • 低：緊急停止が必要です

信号名	説明
緊急停止-除く ループバック入力なし (L)	次の状況で緊急停止が必要であることをロボット周辺機器に通知するために使用されます。 -ロボットアクセサリの緊急停止ボタンが押されたとき（ティーチペンダント、スマートペンダント、または緊急停止ボタンボックス） -設定可能な入力端子から安全入力に緊急停止（L）信号が入力された場合 -設定可能な入力端子から安全入力に緊急停止-ループバックなし(L)信号が入力された場合 信号が 緊急停止- 設定可能な安全入力でループバックなし（L）の場合を除きます。 この信号を使用すると、非常停止信号が非常停止信号を送信した周辺機器に送り返されないため、デッドロックを回避できます。 • 高：通常の動作 • 低：緊急停止が必要です
安全トルクオフ (L)	• 高：ロボットはサーボオフではなく、緊急停止状態でもありません。 • 低：ロボットはサーボオフで緊急停止状態です。
Safe Operating Stop (L)	• 高：ロボットはスタンバイ状態ではありません。 • 低：ロボットはスタンバイ状態で、停止監視が有効になっています。
異常 (L)	• 高：ロボットは中断、回復、または自動測定状態ではありません。 • 低：ロボットは中断、回復、または自動測定のいずれかの状態になります。
Normal Speed (L)	• 高：外部の 減速作動 安全入力信号により、ロボットは減速して動作しています。 • 低：通常速度で動作するロボット
Reduced Speed (L)	• 高：通常速度で動作するロボット • 低：外部の 減速作動 安全入力信号により、ロボットは減速して動作しています。
Auto Mode (L)	• 高：ロボットは現在 自動モードになっていません。 • 低：ロボットは現在 自動モードです
手動モード (L)	• 高：ロボットは現在 手動モードではありません。 • 低：ロボットは現在 手動モードになっています。
リモートコントロールモード (L)	• 高：ロボットは現在 リモートコントロールモードになっていません。 • 低：ロボットは現在 リモートコントロールモードになっています。

信号名	説明
Standalone Zone (L)	- 高：ロボットのTCPは、 コラボレーションゾーンの1つに配置されます。 - 低：ロボットのTCPがどの コラボレーションゾーンにもありません。
Collaborative Zone (L)	- 高：ロボットのTCPがどの コラボレーションゾーンにもありません。 - 低：ロボットのTCPは、 コラボレーションゾーンの1つに配置されます。
High Priority Zone (L)	- 高：ロボットのTCPがどの 衝突感度低減ゾーンにも配置されておらず、 カスタムゾーンで高優先度ゾーンオプションがチェックされていません。 - 低：ロボットのTCPが 衝突感度低減ゾーンのいずれかに配置されているか、 カスタムゾーンで高優先度ゾーンオプションがチェックされています。
Tool Orientation Limit Zone (L)	- 高：ロボットのTCPが 工具方向境界ゾーンにありません。 - 低：ロボットのTCPは、 いくつかの 工具方向境界ゾーンに配置されています。
Designated Zone (L)	これは、 工具中心点 (TCP) がユーザー定義ゾーン内にあるかどうかをチェックするために使用されます。 Safety Output settings (安全出力設定) 画面で定義された指定ゾーン信号は、 Zone settings (ゾーン設定) 画面で選択できます。 - 高：TCPは、 指定されたゾーン 安全出力に関連付けられたゾーン内にありません。 - 低：TCPは、 指定されたゾーン 安全出力に関連付けられたゾーン内にあります。

1.8.2 安全停止モード

安全定格監視機能は、制限違反を検出し、ロボットを停止するときに使用する停止モードを設定することができます。

- 停止モードの詳細については、「[安全定格停止サブ機能\(p. 24\)](#)」を参照してください。

安全停止モードは、 **Robot Parameter > Safety Settings > Safety Stop Modes** で設定できます。各項目の詳細については、「[安全定格監視機能\(p. 28\)](#)」を参照してください。

	安全停止モード	説明
1	緊急停止	ティーチペンダントまたは追加で取り付けられた外部デバイスの緊急停止ボタンがアクティブになったときに停止モードを設定します。(選択できるのはSTOまたはSS1のみです。)
2	保護停止	外部に接続された保護装置が活動化されたときに停止モードを設定します。

	安全停止モード	説明
3	ジョイント角度制限違反	各ジョイントの角度が設定された制限範囲を超えた場合に停止モードを設定します。
4	ジョイント速度制限違反	各ジョイントの角度ジョイント速度が設定された制限範囲を超えた場合に停止モードを設定します。
5	衝突検出	軸に加えられた外力が設定された制限範囲を超えた場合に停止モードを設定します。コラボレーションゾーンとスタンドアロンゾーンの停止モードは個別に設定できます。STO、SS1、およびSS2に加えて、RS1をSTOPモードに設定できます。
6	TCP/Robot Position Limit Violation (TCP/ロボット位置制限違反)	工具中心点 (TCP) とロボット位置がWorkcell Managerで設定されたロボットのスペース制限に違反している場合、停止モードを活動化します。また、TCPが安全ゾーン (コラボレーションゾーン、破碎防止ゾーン、衝突感度低減ゾーン、工具方向制限ゾーン、またはカスタムゾーン) 内にあるかどうかを判断します。
7	TCP方向制限違反	It sets the Stop Mode when the tool center point (TCP) orientation within the TCP Orientation Limit Zone exceeds the angle limit range set by the Robot through the Workcell Manager .
8	TCP速度制限違反	工具中心点 (TCP) の速度が設定された制限範囲を超えると、停止モードが設定されます。
9	TCP力制限違反	工具中心点 (TCP) に適用される外力が設定された制限範囲を超えた場合に停止モードを設定します。コラボレーションゾーンとスタンドアロンゾーンの停止モードは個別に設定できます。STO、SS1、およびSS2に加えて、RS1を停止モードとして設定できます。
10	運動量制限違反	ロボットの運動量が設定限界を超えたときに停止モードを設定します。
11	機械的電力制限違反	ロボットの機械的パワーが設定限界を超えた場合に停止モードを設定します。

1.8.3 Nudge

ロボットがコラボレーションゾーン内の安全停止モードSS2またはRS1によって停止された場合、中断状態をリセットして、ナッジ入力でタスクを再開できます。ナッジオプションは、ユーザー定義セクションで有効にできます。

[ナッジ (Nudge)]を設定するには、**ロボットワークセル**から[ナッジ (Nudge)]項目を選択します。ナッジ入力では、認識される力(ナッジ力)と、ナッジ認識から作業再開までの待機時間(遅延時間)を追加で入力できます。

ナッジ入力で検出される力の範囲は、**Mシリーズ**で**10.00~50.00N**、**Hシリーズ(Pシリーズ)**で**15.00~50.00N**です。

감지 감도	10.00 N
대기 시간	2.0 sec

⚠ 警告

Nudgeは、包括的なリスクアセスメントによって承認された場合にのみ使用する必要があります。

1.8.4 ゾーン

アプリケーションによっては、特定のスペースに適用される安全限界が、ロボット限界設定で指定されているグローバル安全限界と異なる場合があります。セクション設定機能を使用して、指定されたセクションのみに個別の安全制限を設定することができます。セクションタイプに応じて、オーバーライド可能な安全制限が指定されます。

- [コラボレーションゾーンの設定\(p. 247\)](#)
- [破砕防止ゾーンの設定\(p. 247\)](#)
- [衝突感度低減ゾーンの設定\(p. 247\)](#)
- [工具方向境界ゾーンの設定\(p. 247\)](#)
- [カスタムゾーンの設定\(p. 247\)](#)

[有効なスペース (Valid Space)]設定を使用すると、オーバーライドされた**安全制限**をセクションの内側または外側のどちらに適用するかを指定できます。

Zone Margin 設定を使用すると、指定した座標を基準にしてボリュームをスケーリングする方法を簡単に指定できます。

ゾーンでオーバーライドされる**安全制限**には、次の優先順位があります。

- ゾーンが設定されていて、一部の**安全制限**がオーバーライドされている場合、それらの**安全制限**は**グローバルな安全制限**よりも優先されます。
- **優先度の高いゾーン (High Priority Zones)**でオーバーライドされた**安全制限**は、優先度の低いゾーンでオーバーライドされた**安全制限**よりも優先されます。

- 特定のTCPロケーションの安全機能のタイプに複数の安全制限がある場合は、ネストゾーンの最も制限の厳しい安全制限が優先されます。
- **優先度の高いゾーン**はネストされているため、特定のTCPロケーションの安全機能のタイプに複数の安全制限がある場合、最も制限の少ない安全制限がオーバーライドされます。

⚠ 警告

優先度の高いゾーンは、他のゾーンおよびグローバルロボット制限設定をオーバーライドします。複数の **高優先度ゾーン**がネストされている場合、安全機能は最も制限の少ない安全制限をオーバーライドします。安全上の理由から、**高優先度ゾーン**は可能な最小サイズにする必要があります。

指定された安全I/Oポートからの入力信号に基づいてゾーンを有効/無効にするには、**Dynamic Zone Enable**を選択します。入力が有効でない場合、対応する **スペース制限**が無効になり、ロボットは対応する**スペース 制限**が存在しないかのように動作します。

1.8.5 スペース制限

ロボットのジョイント角度の制限 ([Robot Limits](#)(p. 206))に加えて、ロボットは直交座標上の操作スペースを制限できます。自動操作または手動モード中にロボットまたはTCPがスペース制限に違反した場合、安全停止モードの設定に従って停止します。ハンドガイドを使用したダイレクトティーチング中にロボットまたはTCPが**スペース制限**の境界に到達すると、反発力を感じることができます。

インスペクション点を選択することで、**スペース制限**がロボットボディー全体を対象とするか、TCPのみを対象とするかを選択できます。

有効なスペースを選択することで、検査ポイントが指定されたスペースに違反しないかどうかを選択できます。

Zone Marginを使用して、指定した座標から拡張ボリュームを簡単に指定できます。

指定された安全I/Oポートからの入力信号に基づいてゾーンを有効/無効にするには、**Dynamic Zone Enable**を選択します。入力が有効でない場合、対応する **スペース制限**が無効になり、ロボットは対応する**スペース 制限**が存在しないかのように動作します。

1.8.6 ロボットの限界

ロボット限界では、ロボットに関連するさまざまな安全機能の普遍的な安全限界を通常モードと縮小モードに設定できます。

各ロボットパラメータがコンフィグレーションされた安全制限を超えると、ロボットは保護停止をアクティブにします。ロボットの制限は、[**ロボットパラメータ (Robot Parameter)**]>[**安全設定 (Safety Settings)**]>[**ロボットの制限 (Robot Limits)**]

i 注記

- ロボットは保護停止の原因を除去した後、およびリセットにより保護停止を解除した後には操作できます。
- 安全機能による保護停止の原因を取り除くことができない場合、安全回復モードは安全機能による保護停止がないため、通常動作に戻すのに役立ちます。

注意

安全制限は、安全定格監視機能がロボット停止を有効にするかどうかを決定する条件です。停止が完了すると、ロボットの位置と外部から適用される力が、コンフィグレーションされた安全制限と異なる場合があります。

TCP/Robot

TCP/robotに関連するさまざまな物理パラメーターを制限します。この安全機能は、電力および強制制限動作モードに使用できます。

- TCP力：ロボット端部のTCPから適用される力の制限を設定します。意図しない外力を検出する目的で使用できます。
- 機械的输出：ロボットの機械的パワーの限界を設定します。機械的な動力は、ロボットのトルクと速度に比例します。
- TCP速度：ロボット端のTCPの速度制限を設定します。速度および車間距離の監視動作モードに使用できます。
- 運動量：ロボットの運動量制限を設定します。運動量は速度と重量に比例し、影響は物理量と同じです。
- 衝突感度：衝突検出機能の感度を設定し、作業を続行するか、各ロボット軸で検出されたトルクで保護停止を有効にするかを決定します。感度が100%の場合、外力による衝突を非常に敏感に検出し、感度が1%の場合は衝突を検出することはほとんどありません。

注記

衝突検出によりロボットが停止した場合、原因は次のいずれかになります。

1. TCP力制限違反
2. 衝突検出違反

ジョイント角度速度

各軸の最大回転速度を設定します。軸ごとに制限を設定できます。

注記

- ジョイント角度速度はデフォルトで最大値に設定されます。
- 一般に、特定の軸速度は互いに異なる設定にはなりません。

ジョイント角度

各軸の最大動作角度を設定します。軸ごとに制限を設定できます。

- すべての軸は ± 360 度回転できますが、ジョイント角度の値はデフォルトで法線モードの制限に設定されています。
- ロボットが地上に設置されている場合は、軸2番の動作範囲を ± 95 度に設定して衝突を防止することをお勧めします。
- ロボットが円筒形の柱に取り付けられている場合、またはロボットベースに近いワークピースを扱う場合は、ジョイント角度制限を変更して、より広い動作範囲を許可できます。

注記

ゾーンにワークセル項目を追加すると、指定されたゾーンに個別の安全制限を設定できます。オーバーライドできる安全制限は、ゾーンタイプに応じて指定されます。詳細については、次のリンクを参照してください。

- [コラボレーションゾーンの設定](#) (p. 247)
- [破碎防止ゾーンの設定](#) (p. 247)
- [衝突感度低減ゾーンの設定](#) (p. 247)
- [工具方向境界ゾーンの設定](#) (p. 247)
- [カスタムゾーンの設定](#) (p. 247)

1.9 その他の安全対策

ユーザーの安全とロボットの安全回復のために、安全回復(Recovery)モードと無動力操作モードを提供しています。

- **安全リカバリモード**：継続的な安全違反でエラーが発生した場合、またはロボットを輸送のために梱包する必要がある場合、ユーザーは安全回復モードを使用してロボットの位置と角度を設定できます。Safety Recovery（安全リカバリ）モードの詳細については、[Recovery（リカバリ）モジュール](#)(p. 166)を参照してください。
- **無動力動作**：モーター遮断時のブレーキのみを解除することで、ロボットの関節を外力で制御する機能です。この機能は、安全回復モードまたはハンドガイドがロボットを通常の状態に戻すことができない場合に使用されます。無動力操作モードでは、各ジョイントのブレーキをユーザーが締結または解除できます。電源が入っていない操作の詳細については、「[バックドライブモジュール](#) (p. 163)の使用」を参照してください。

1.10 法的通知

1.10.1 有効性及び責任

本マニュアルでは、他のシステムと統合されたロボットアプリケーションの設計、設置、操作方法については説明していない。また、このマニュアルには、統合システムの安全性に影響を与える可能性のある情報は記載されていない。

システム管理者は、関連する国内規格および規制に従って、さまざまな安全要件を遵守した方法でロボットを設置する必要がある。また、システム内でロボットを統合管理する担当者は、関連するすべての国内安全法規および規制が遵守されていることを確認しなければならない。ロボットが統合された最終システムの主体又は利用者は、以下の責任を負うものであり、その責任は以下に掲げる事項に限定されない。

- ロボットを統合したシステムのリスク評価
- 実施したリスク評価の結果に応じた安全装置の設置と取り外し
- システムが適切に設計され、セットアップされ、設置されているかどうかの確認
- システムの運用と指示の確立
- ソフトウェアでの適切な安全設定の管理
- ユーザーによる安全装置の改造の防止
- 統合システムの設計・設置の有効性確認
- 連絡先情報の表示または使用および安全に関する重要な通知
- 各種マニュアルを含む技術資料の提供
- 適用される規格および法律に関する情報の提供：<http://www.doosanrobotics.com/>

このマニュアルに記載されている安全要件を遵守しても、すべてのリスクを防止できるわけではない。

1.10.2 免責事項

Doosan Roboticsは製品の信頼性と性能を向上させ続けており、Doosan Roboticsは通知なしに製品をアップグレードする権利を有する。Doosan Roboticsは、このマニュアルのすべての内容が正確であることを確認するよう努めている。ただし、情報の誤りや欠落については責任を負わない。

1.11 潜在的なリスク

- マニピュレータベースとマウントの間の指の詰まり
- リンク1とリンク2の間の四肢の詰まり（ジョイント3（J3）と上部リンクの間）
- ジョイント1とジョイント2（J1とJ2）およびジョイント5とジョイント6（J5とJ6）間の四肢の詰まり
- 工具の鋭利なエッジまたはサーフェスによるスキンの貫通
- ロボットの操作空間での鋭利なエッジまたはオブジェクトのサーフェスによるスキンの浸透
- ロボットの動きによる打撲
- 重いペイロードと硬い表面の間の移動による骨骨折
- ロボットフランジまたは工具を固定しているボルトの緩みに起因する事故
- 不適切なグリップまたは突然の電力不足により、物体が工具から落下する
- 異なる機器の緊急停止ボタンを間違えたために発生する事故
- 不正な安全パラメータ変更が原因で発生するエラー

1.12 宣言と認証

1.12.1 欧州機械指令(Machinery Directive)整合規格認証

ATTESTATION

ATTESTATO

ATESTACIÓN

BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation

No. M7 004249 0092 Rev. 00

Holder of Attestation: **Doosan Robotics Inc**
79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16648
REPUBLIC OF KOREA

Product: **Industrial Robot
(Manipulator & Controller)**

Model(s): **Manipulator: P3020
Controller: CS-11, CS-11P**

Parameters:

Manipulator		
Rated payload:	30 kg	
Degree of freedom:	5 axis	
Weight:	83 kg	
Controller		
	CS-11	CS-11P
Rated input voltage:	100-240 V a.c., 1 Phase	100-240 V a.c., 1 Phase
Rated frequency:	50/60 Hz	50/60 Hz
Rated input current:	10 A	10 A
Weight:	9.8 kg	21.7 kg

Tested according to:
EN ISO 10218-1:2011
EN ISO 12100:2010
EN 60204-1:2018

This Attestation of Conformity is issued on a voluntary basis according to Council Directive 2006/42/EC relating to machinery. It confirms that the listed equipment (partly completed machine) complies with the requirements set in article 13 of the directive and is based on the technical specifications applicable at the time of issuance. It refers only to the particular sample submitted for conformity assessment. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: MAEB01159625

Date, 2025-03-13


(Ro-Hyun Park)

Page 1 of 1

This Attestation does not replace the regulatory EU Declaration of Conformity (DoC) and does not allow for CE marking. Partly completed machines are designated to be assembled in a machine, which complies with the requirements set in the Machinery Directive 2006/42/EC and for which a Declaration of Conformity according to Annex II A of the Machinery Directive 2006/42/EC needs to be drawn up.

TÜV SÜD Product Service GmbH • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

TUV®

1.12.2 欧州EMC指令(EMC Directive)整合規格認証

ATTESTATION

ATTESTATO

ATESTACIÓN

BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation of Conformity

No. E8A 004249 0091 Rev. 00

Holder of Attestation: Doosan Robotics Inc
79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16648
REPUBLIC OF KOREA

Name of Object: Industrial Robot
(Manipulator & Controller)

Model(s): Manipulator: P3020
Controller: CS-11

Description of Object: Rated input voltage: 100-240 V a.c., 1 Phase
Rated input frequency: 50/60 Hz

Tested according to: EN 61000-6-2:2005
EN IEC 61000-6-2:2019
EN 61000-6-4:2007/A1:2011
EN IEC 61000-6-4:2019
EN 61000-3-2:2014
EN 61000-3-3:2013

This Attestation of Conformity is issued on a voluntary basis according to the Directive 2014/30/EU relating to electromagnetic compatibility. It confirms that the listed apparatus complies with the principal protection requirements of the directive and is based on the technical specifications applicable at the time of issuance. It refers only to the particular sample submitted for conformity assessment. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: CPSC01458224

Date, 2024-12-23

(Yong-Tae Yu)

Page 1 of 1

This Attestation does not replace the regulatory EU Declaration of Conformity (DoC) and does not allow for CE marking. After preparation of the necessary documentation and establishing compliance to requirements of all applicable directives, the manufacturer may sign a DoC and apply the CE marking. The DoC is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

TÜV SÜD Product Service GmbH • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

TUV®

ATTESTATION

ATTESTATO

ATESTACIÓN

BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation of Conformity

No. E8A 004249 0090 Rev. 00

Holder of Attestation: **Doosan Robotics Inc**
79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16648
REPUBLIC OF KOREA

Name of Object: **Industrial Robot
(Manipulator & Controller)**

Model(s): **Manipulator: P3020
Controller: CS-11P**

Description of Object: Rated input voltage: 100-240 V a.c., 1 Phase
Rated input frequency: 50/60 Hz

Tested according to: EN 61000-6-2:2005
EN IEC 61000-6-2:2019
EN 61000-6-4:2007/A1:2011
EN IEC 61000-6-4:2019
EN 61000-3-2:2014
EN 61000-3-3:2013

This Attestation of Conformity is issued on a voluntary basis according to the Directive 2014/30/EU relating to electromagnetic compatibility. It confirms that the listed apparatus complies with the principal protection requirements of the directive and is based on the technical specifications applicable at the time of issuance. It refers only to the particular sample submitted for conformity assessment. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: CPSC01456824

Date, 2024-12-13


(Yong-Tae Yu)

Page 1 of 1

This Attestation does not replace the regulatory EU Declaration of Conformity (DoC) and does not allow for CE marking. After preparation of the necessary documentation and establishing compliance to requirements of all applicable directives, the manufacturer may sign a DoC and apply the CE marking. The DoC is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

TÜV SÜD Product Service GmbH • Ridlerstraße 65 • 80339 Munich • Germany

TUV®

1.12.3 米国家承認試験研究所(NRTL)認証(US, CANADA)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT






CERTIFICATE

No. U8 004249 0093 Rev. 00

Holder of Certificate: **Doosan Robotics Inc**
 79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu
 Suwon-si, Gyeonggi-do 16648
 REPUBLIC OF KOREA

Certification Mark:



C US

Product: **Industrial Robot**
(Manipulator & Controller)

This product was voluntarily tested to the relevant safety requirements referenced on this certificate. It can be marked with the certification mark above. The mark must not be altered in any way. This product certification system operated by TÜV SÜD America Inc. most closely resembles system 3 as defined in ISO/IEC 17067. Certification is based on the TÜV SÜD "Testing, Certification, Validation and Verification Regulations (TCVVR)". TÜV SÜD America Inc. is an OSHA recognized NRTL for USA and a Standards Council of Canada ISO/IEC 17065 accredited Certification body for Canada.

Test report no.: MAEA07159425

Date, 2025-02-06



(Ro-Hyun Park)

Page 1 of 2

TÜV SÜD America, Inc. • 401 Edgewater Place Suite #500 • Wakefield • MA 01880 • USA



ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証証書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



CERTIFICATE

No. U8 004249 0093 Rev. 00

Model(s): Manipulator: P3020
Controller: CS-11, CS-11P

Tested according to: UL 1740:2018/R:2023-08
CSA Z434:2014/U1:2017-02

Parameters:

Manipulator		
Rated payload:	30 kg	
Degree of freedom:	5 axis	
Weight:	83 kg	
Controller	CS-11	CS-11P
Rated input voltage:	100-240 V a.c., 1 Phase	100-240 V a.c., 1 Phase
Rated frequency:	50/60 Hz	50/60 Hz
Rated input current:	10 A	10 A
Weight:	9.8 kg	21.7 kg

Page 2 of 2

TÜV SÜD America, Inc. • 401 Edgewater Place Suite #500 • Wakefield • MA 01880 • USA

TUV®

1.12.4 機能安全(Functional Safety)認証

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認証證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆



CERTIFICATE

No. Z10 004249 0080 Rev. 00

Holder of Certificate: **Doosan Robotics Inc**
79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu
Suwon-si, Gyeonggi-do 16648
REPUBLIC OF KOREA

Certification Mark:



Product: **Robot Safety Unit**

The product was tested on a voluntary basis and complies with the essential requirements. The certification mark shown above can be affixed on the product. It is not permitted to alter the certification mark in any way. In addition the certification holder must not transfer the certificate to third parties. This certificate is valid until the listed date, unless it is cancelled earlier. All applicable requirements of the Testing, Certification, Validation and Verification Regulations of TÜV SÜD Group have to be complied. For details see: www.tuvsud.com/ps-cert

Test report no.: DG102165T

Valid until: 2029-03-03

Date, 2024-03-15


(Gert Effenberger)



CERTIFICATE

No. Z10 004249 0080 Rev. 00

Parameters:

Suitable for: ISO TS 15066:2016, ISO 10218-1:2011

Safety functions:

STO, SBC, Emergency Stop:

SIL3, PL e, CAT4

SS1, SS2, SOS, SLP, SLS, SLT, Protective Stop,
TCP/Robot Position Limit, TCP Orientation Limit, TCP Speed Limit,
TCP Force Limit, Robot Momentum Limit, Robot Power Limit,
Collision Detection, Safety I/O, Reflex Stop:

SIL2, PL d, CAT3

Safety I/O input	Safety I/O output
Emergency Stop, Emergency Stop – No Loopback, Protective Stop, Protective Stop – STO, Protective Stop – SS1, Protective Stop – SS2, Protective Stop – Auto Reset & Resume, Interlock Reset, Reduced Speed Activation, 3-Pos Enable Switch, Handguiding Enable Switch, Remote Control Enable, Safety Zone Dynamic Enable, HGC End & Task Resume	Emergency Stop, Emergency Stop - excl. No Loopback Input, Safe Torque Off, Safe Operating Stop, Abnormal, Normal Speed, Reduced Speed, Auto Mode, Manual Mode, Remote Control Mode, Standalone Zone, Collaborative Zone, High Priority Zone, Tool Orientation Limit Zone, Designated Zone

Tested

according to:

IEC 61508-1:2010
IEC 61508-2:2010
IEC 61508-3:2010
IEC 61800-5-2:2016
ISO 13849-1:2023
IEC 62061:2021
IEC 61000-6-7:2014

Model(s):

Safety Controller for Single & Multi-powered Robot

1.12.5 自律安全確認申告(KCs)



자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	류정훈, 박인원
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	P3020	용량(등급)	5 axis	
자율안전확인번호		24-AH1EQ-01995		
제조자	두산로보틱스(주)			
소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)			

「산업안전보건법」 제89조제1항 및 같은 법 시행규칙 제120조제3항에 따라
자율안전확인 신고증명서를 발급합니다.

2025년 02월 04일

한국산업안전보건공단 이사장



1.13 停止距離と停止時間

1.13.1 測定方法と条件

- 停止距離は、停止信号が生成された瞬間から、すべてのマニピュレータが操作を停止する瞬間までに移動する角度です。
- 停止時間は、停止信号が生成された瞬間から、すべてのマニピュレータの操作が停止する瞬間までの時間です。
- 移動距離が大きいジョイント1、ジョイント2、ジョイント3について、停止距離と停止時間のデータが提供されます。
- 重なり合った軸を移動すると、停止距離が長くなることがあります。
- 停止距離と停止時間のデータは、KS B ISO 10218-1:2011 [宣言と認証](#)(p. 47)に従って定義されています。

停止カテゴリ

	停止カテゴリ	説明
1	停止カテゴリ0	ジョイント1 (Base)、ジョイント2 (Shoulder)、ジョイント3 (Elbow)の停止距離と停止時間は、最大速度、ストレッチレベル、および荷重で測定されます。ジョイント2とジョイント3の軸は互いに平行になっているため、一方のパーツの強制停止による衝撃によって反対側がスリップする可能性があります。角度偏差も測定されます。
2	停止カテゴリ1	ジョイント1 (Base)とジョイント2 (ショルダー)の停止距離と停止時間は、それぞれ最大速度、ストレッチレベル、および荷重の33%、66%および100%で測定されます。ジョイント3 (Elbow)の停止距離と停止時間は、最大速度と負荷の33%、66%、および100%で測定されます。ジョイント3の測定中の伸張レベルは、下腕の長さで手首が完全に平らなため、最大でロックされます。

測定のポーズと条件

ジョイント1の測定は、回転軸を地面に垂直にして水平移動中に行います。

ジョイント2とジョイント3の測定は、回転軸が地面に平行で、ロボットが地面に垂直に下向きに移動して停止したときに実行されます。

注記

測定値は最悪の場合の結果です。測定は状況によって異なる場合があります

1.13.2 P3020停止カテゴリ

P3020停止カテゴリ 0

ジョイント1

エクステンション= 100%、スピード= 100%、ペイロード= 100%

	停止距離 (rad)	停止時間 (ms)
軸1	0.451	435

ジョイント2

エクステンション= 100%、スピード= 100%、ペイロード= 100%

	停止距離 (rad)	停止時間 (ms)
軸2	0.385	624
軸3	0.00430	

ジョイント3

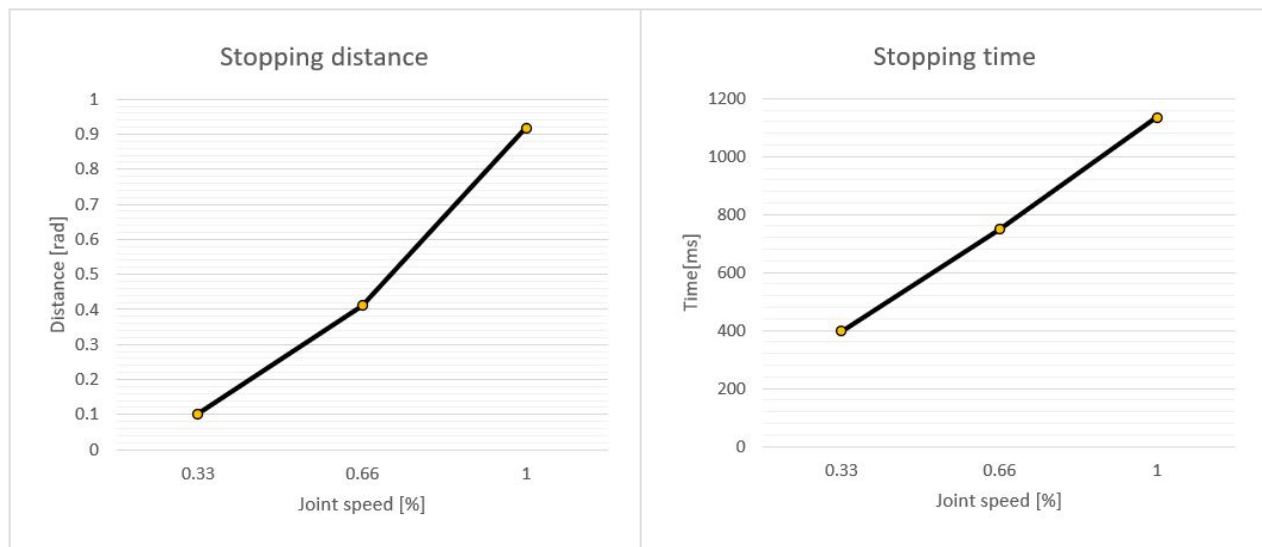
エクステンション= 100%、スピード= 100%、ペイロード= 100%

	停止距離 (rad)	停止時間 (ms)
軸2	0.0192	132
軸3	0.0993	

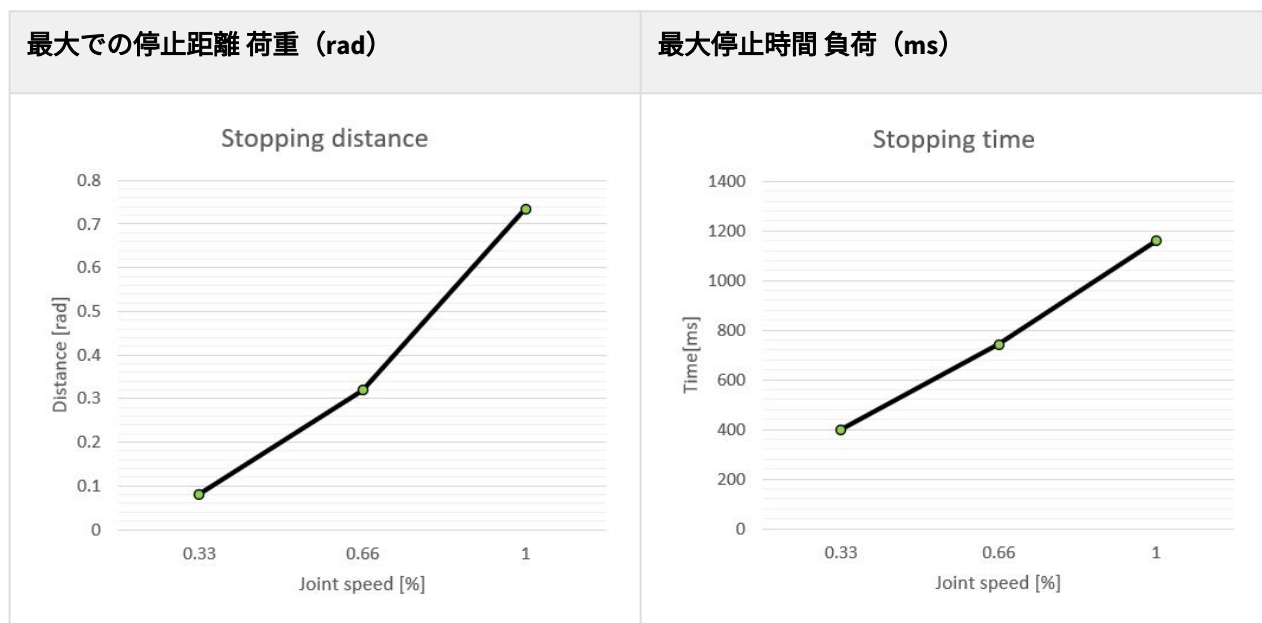
P3020停止カテゴリ 1

ジョイント1の停止距離と停止時間 (Base)

最大での停止距離 荷重 (rad)	最大停止時間 負荷 (ms)
-------------------	----------------

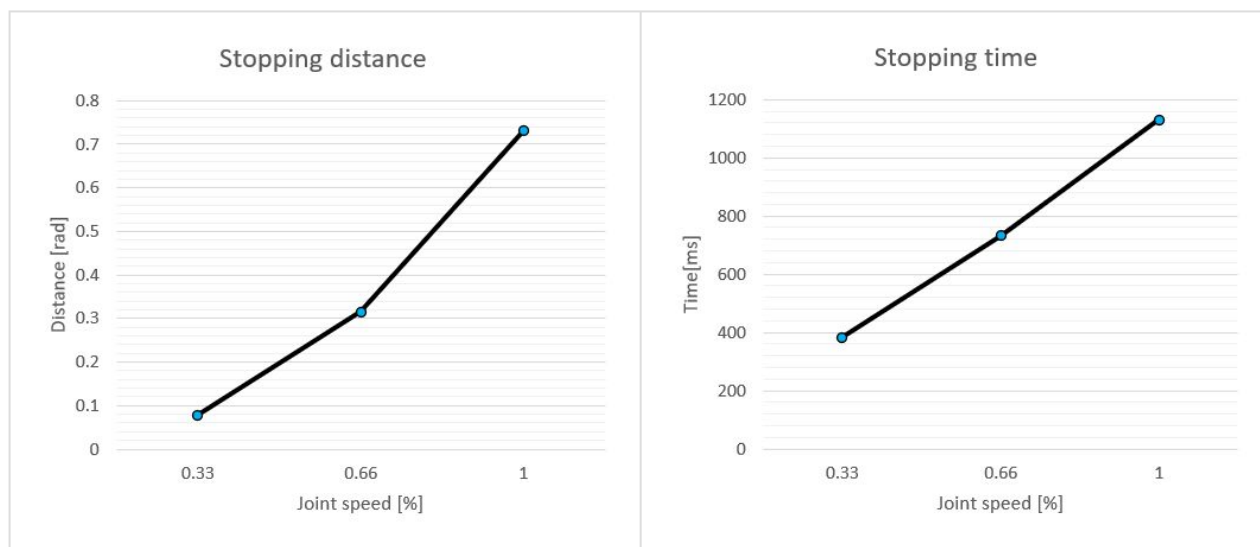


ジョイント2の停止距離と停止時間（Shoulder）



ジョイント3の停止距離と停止時間（Elbow）

最大での停止距離 ストレッチレベル（rad）	最大停止時間 ストレッチレベル（ms）



i P3020では、停止距離と停止時間はペイロードと延長の影響を受けません。

1.14 安全パラメータの上限/下限しきい値範囲およびデフォルト値

1.14.1 P3020

パラメータ		標準			削減			公差 (+/-)
		最小	最大	デフォルト	最小	最大	デフォルト	
ジョイント角度限界	J1 (度)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (度)	-125	125	-95~95	-125	125	-95~95	3/-3
	J3 (度)	-160	160	-145~145	-160	160	-145~145	3/-3
	J4 (度)	-	-	-	-	-	-	-
	J5 (度)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (度)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
ジョイント速度制限	J1 (度/秒)	0	100	100	0	100	100	10
	J2 (度/秒)	0	80	80	0	80	80	10
	J3 (度/秒)	0	80	80	0	80	80	10
	J4 (度/秒)	-	-	-	-	-	-	-
	J5 (度/秒)	0	200	200	0	200	200	10

	J6 (度/秒)	0	360	360	0	360	360	10
ロボット/ TCP制限	力 (N)	0	1800	280	0	1800	140	-
	電力 (W)	0	1800	1200	0	1800	600	-
	速度 (mm/s)	0	4500	3000	0	4500	2250	-
	運動量 (kgm/s)	0	400	200	0	400	122	-
	衝突検出感度 (%)	1	100	75	-	-	-	-
安全I/O	減速比 (%)	-	-	-	1	100	20	-

2 パート 2。ロボットの起動

「ロボットの起動」からは、ロボットの設置から操作までの全体的なプロセスを学習できます。

ステップ 1. ロボットの設置：ロボットを設置し、コントローラーとティーチペンダントを接続します。このステップでは、Doosan Robotics ロボットをインストールして初期起動する方法を学習します。

注意

- ロボットを設置する前に、[設置時の注意事項\(p. 78\)](#)と[設置環境\(p. 94\)](#)を必ず読んで従ってください。
- ロボットの設置の詳細については、[パート 3。](#)を参照してください。[設置マニュアル \(p. 78\)](#)

ステップ 2. ツールのインストールと I/O テスト: ツールをインストールして I/O 信号をテストします。

2.1 ジャーニーマップ

ジャーニーマップには、Doosan Robotics ロボットの導入から実際の運用までのプロセスが順番に記載されています。ロボットの使用を開始するには、各ガイド項目を参照してください。

2.1.1 ステップ 1. ロボットの設置：

	分類	作業	必須の作業	難易度	所要時間 (分)
1	ロボットの設置	梱包材の取り外し		簡単	3
2		ケーブルをコントローラに接続		簡単	1
3		ロボットベースを固定		簡単	3
4		コントローラーをロボットに接続		簡単	1
5		コントローラへの電源の接続		簡単	1
6		コントローラー配置		簡単	1
7	初期起動	コントローラーの電源を入れる		簡単	3

	分類	作業	必須の作業	難易度	所要時間 (分)
8		緊急停止ボタンの解除	✓	簡単	1
9		パッケージのポーズを解除	✓	簡単	3
10		サーボオフ	✓	簡単	1

2.1.2 ステップ 2.ツールのインストールとI/Oテスト

	分類	作業	必須の作業	難易度	所要時間 (分)
1	ツールのインストール	ツールの取り付け	✓	簡単	5
2	I/Oテスト	システムの電源を切る	✓	簡単	1
3		ワイヤの接続	✓	普通	10
4		システムの電源を入れる	✓	簡単	1
5		コントローラとフランジI/Oのテスト	✓	普通	10

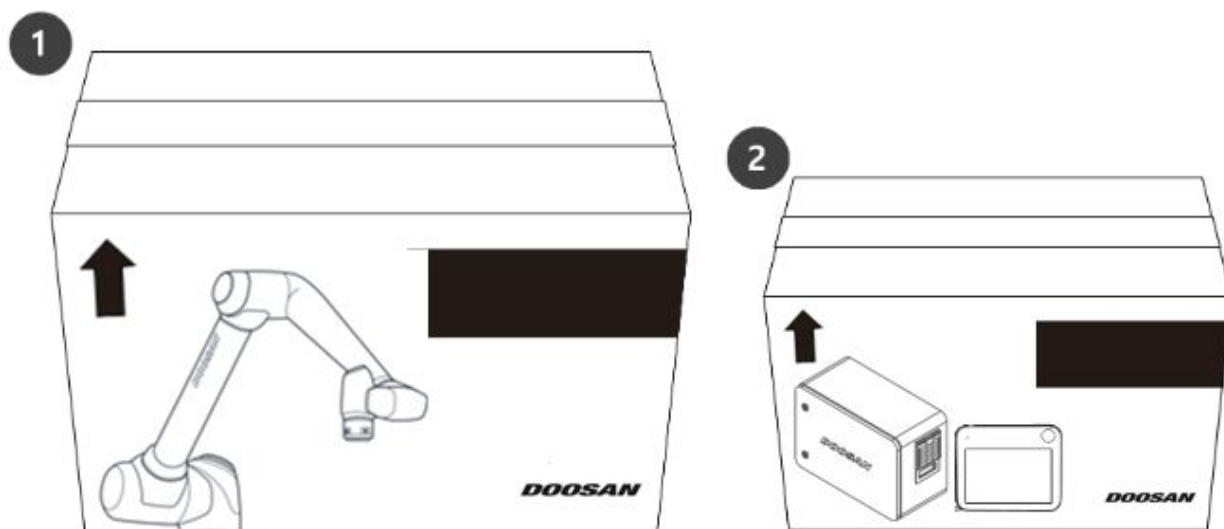
2.2 ロボットの設置1

2.2.1 梱包材の取り外し

必須 簡単 3 MIN

Doosan Roboticsロボットを購入すると、ロボットとコントローラが入った2つのボックスが配送されます。梱包材を取り外し、内容物を確認してください。コンポーネントの詳細については、『コンポーネントリスト』(p. 79)を参照してください。

1. マニピュレータは、大きい方のボックスに含まれています。
2. コントローラとティーチペンダントは小さいボックスに入っています。



⚠ 注意

- 配送中の安全性を確保するため、すべての製品は固形の保護材を使用して包装されているため、箱から取り外すときは注意してください。
- 箱から製品を取り外す際は、落下による製品の損傷に注意してください。

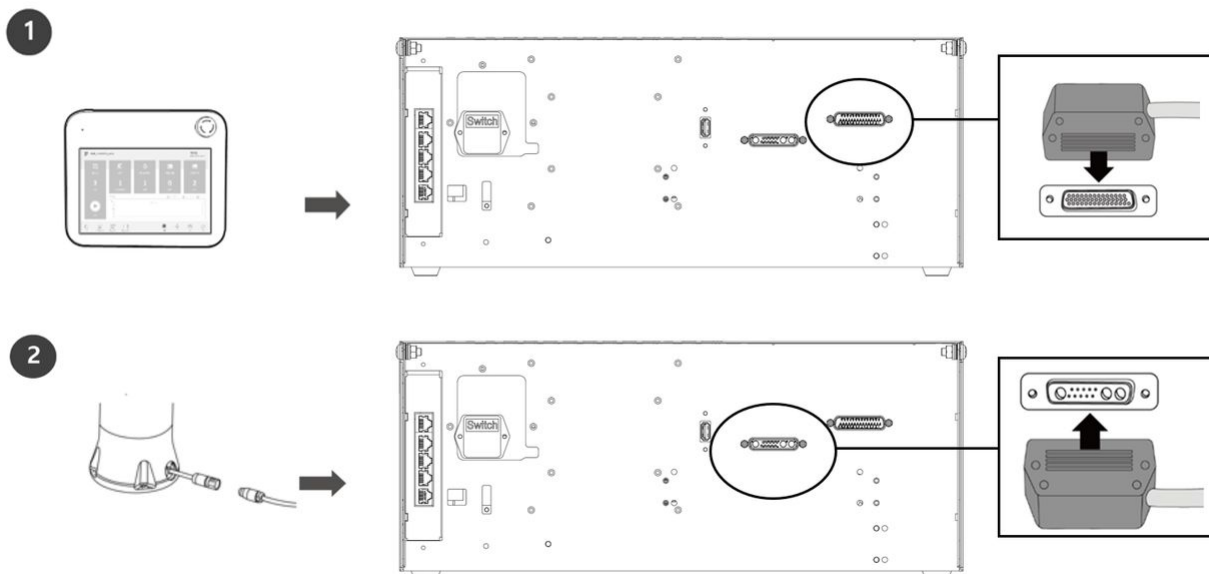
2.2.2 ケーブルをコントローラに接続

必須 簡単 1 MIN

ティーチペンダントとロボットケーブルをコントローラに接続します。

1. ティーチペンダントケーブルを、カチッと音がするまでコントローラの対応する接続に接続し、ケーブルがしっかりと差し込まれていることを確認してください。

2. ロボットケーブルの反対側の端を、カチッと音がするまでコントローラの対応する接続に接続し、ケーブルがしっかりと差し込まれていることを確認する。



⚠ 注意

- ケーブルを接続するときは、ピンが曲がらないように接続する前に接続の形状を確認してください。
- 電磁波によるノイズが問題となる場合は、正常に動作するようにフェライトコアを設置する必要があります。フェライトコアのインストール場所の詳細については、以下を参照してください。
 - システムの接続(p. 99)
 - コントローラをティーチペンダントに接続(p. 99)

2.2.3 ロボットベースを固定

必須 簡単 3 MIN

ロボットベースを固定し、工具フランジに工具を取り付ける場合は、次の追加コンポーネントが必要です。

- M8六角レンチボルト4
- φ5プレイスマーカー2

マニピュレータベースの4つの9.0 mm穴にM8ボルトを使用して、ロボットを固定します。詳細については、『[ロボットを固定](#)』(p. 96)を参照。

- ボルトの締め付けトルクは20 Nmを推奨します。振動による緩みを防ぐためにワッシャ（スプリングフラット）を使用してください。
- 2本のφ5プレイスマーカーピンを使用して、ロボットを正確に固定位置に設置します。

i 注記

• M/A/H/E/Pアースタップ固定ガイド

1. ロボットベースにグラウンドタップが追加されました（'23年12月関連の設計変更承認が完了しました：ECO00371_ロボットベースグラウンドボルトファスニングパーツ追加）
2. 接地ボルトは付属していませんので、必要に応じてご自身でご用意・ご締めいただけます。
3. アースボルトの仕様：M4X4L
4. ガイドテキストの例：Doosan Roboticsのすべてのロボットには、外部接地タップが装備されています。使用環境に応じて接地が必要な場合は、M4X4Lボルトを使用して接地線を接続できます。アースタップは、アースラベルの近くにあります。
5. アースラベル



2.3 ロボットの設置2

2.3.1 コントローラへの電源の接続

必須 簡単 1 MIN

コントローラに電源を供給するには、コントローラの電源ケーブルを標準IEC電源コンセントに接続する。

- 電源ケーブルを接続した後、ロボットが適切に接地されていることを確認する（電気接地接続）。
- コントローラ内のグラウンドシンボルに関連する未使用のボルトを使用して、システム内のすべての機器に共通のグラウンドを確立する。接地導体は、システムの最大電流定格を満たしていなければならない。
- 詳しくは、『[コントローラへの電源の接続](#)。 (p. 99)

電源は、アースや回路ブレーカーなどの最小要件を満たしていること。付属のACコントローラの電気仕様は以下の通り。

パラメータ	仕様情報
入力電圧	100 – 240 VAC
入力電源ヒューズ（100～240Vの場合）	15 A
入力周波数	47 – 63 Hz

2.3.2 コントローラー配置

必須 簡単 1 MIN

コントローラを床に取り付けるときは、コントローラの両側に少なくとも50 mmのスペースを確保して換気を有効にする。

⚠ 注意

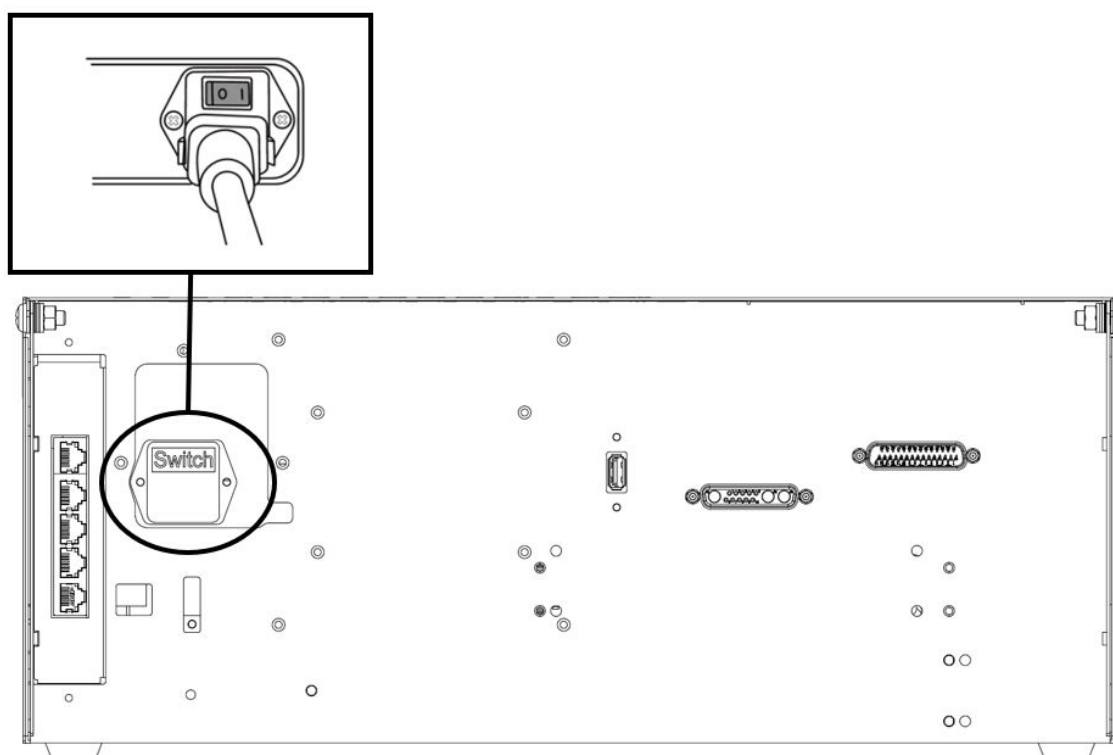
- ケーブルの曲率が最小曲率半径より大きいことを確認する。詳しくは、『[ケーブルの配置](#) (p. 96)』を参照。

2.4 初期起動

2.4.1 コントローラーの電源を入れる

必須 簡単 1 MIN

1. コントローラーの下部にある電源スイッチを押します。ロボット、コントローラ、ティーチペンダントなどのシステムの電源がオンになります。



2. ティーチペンダント画面に電源が入るまで、電源ボタン(図2)を押し続けます。ティーチペンダントLED (図1)とフランジLED (図3)が赤く点滅し、ロボットコントローラがネットワークに接続されます。



- ティーチペンダント以外の装置の詳細については、「[システム電源のオン/オフ \(p. 145\)](#)」を参照してください。

注記

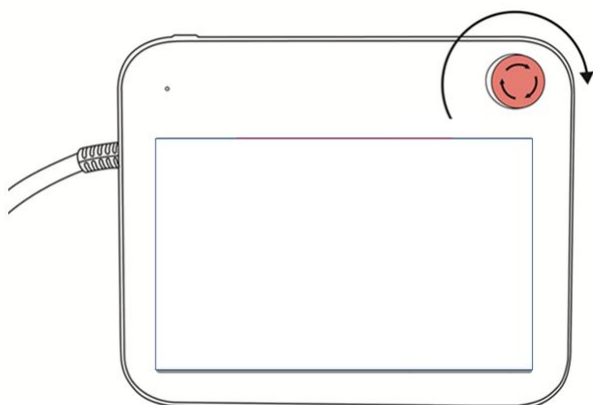
各Doosan RoboticsロボットシリーズのLED位置は次のとおりです。

- A：フランジLED
- B：軸1 LED



2.4.2 緊急停止ボタンの解除

必須 簡単 1 MIN



ロボットの設置後、システムの初期起動後、ティーチペンダントの緊急停止ボタンが押されたときに警告ポップアップが表示されます。ロボットを操作するには、緊急停止ボタンを解除する必要があります。

- 緊急停止ボタンを時計回りに回して、緊急停止状態を解除します。

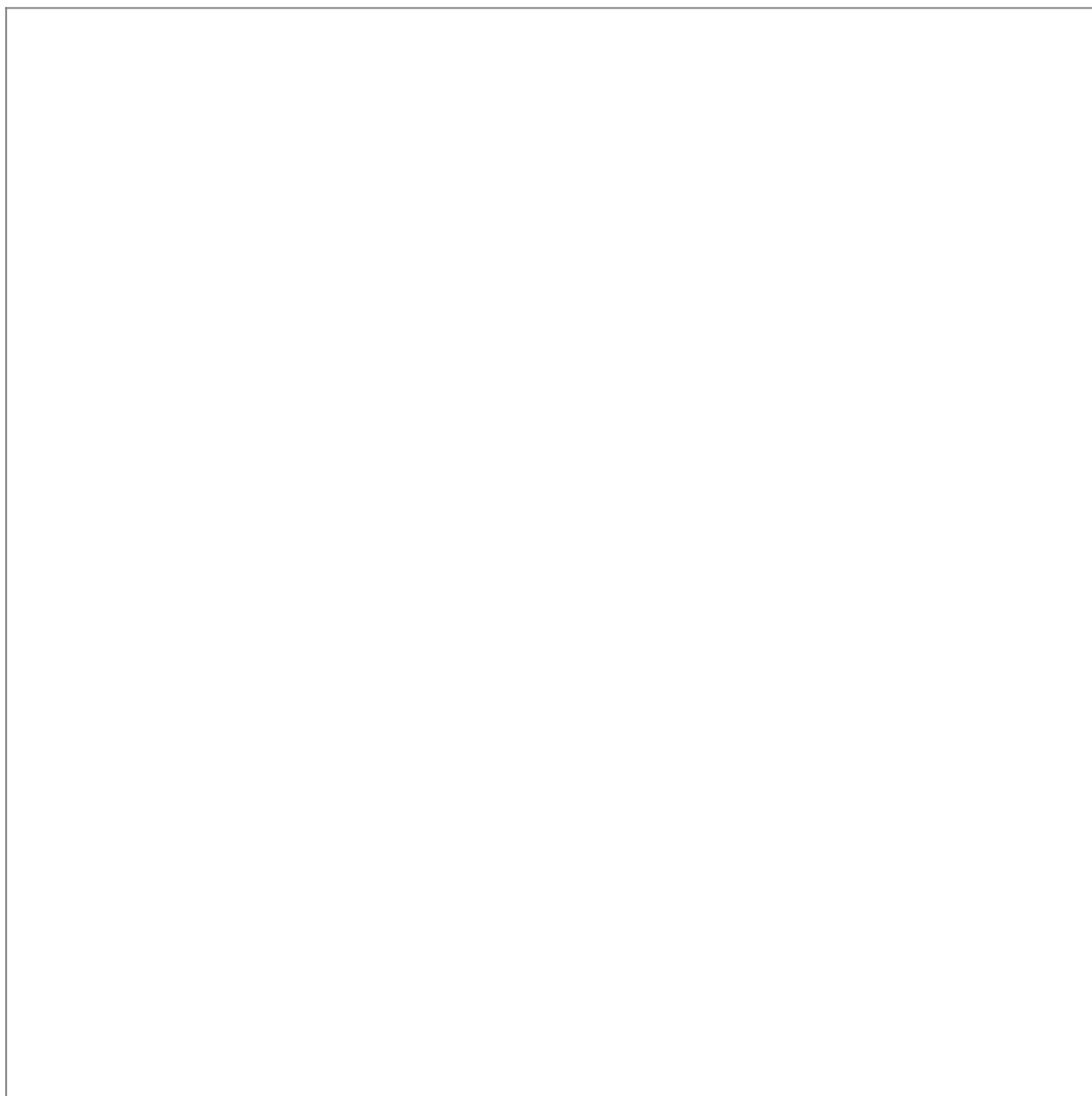
2.4.3 パッケージのポーズを解除

必須 簡単 3 MIN

ロボットは、輸送や梱包を容易にするために、梱包ポーズになっています。ロボットを使用するには、梱包ポーズを解除する必要があります。ロボットは、パッケージポーズ中にジョイント角度制限を超えるポーズを維持するため、安全制限違反のためにサーボをオンに設定することはできません。この状態では、ロボットLEDが赤色に点灯します。

注記

移動のためにロボットをパッケージ化する場合がある場合は、パッケージモードでパッケージ化ポーズと一緒に移動を使用してパッケージポーズを設定します。

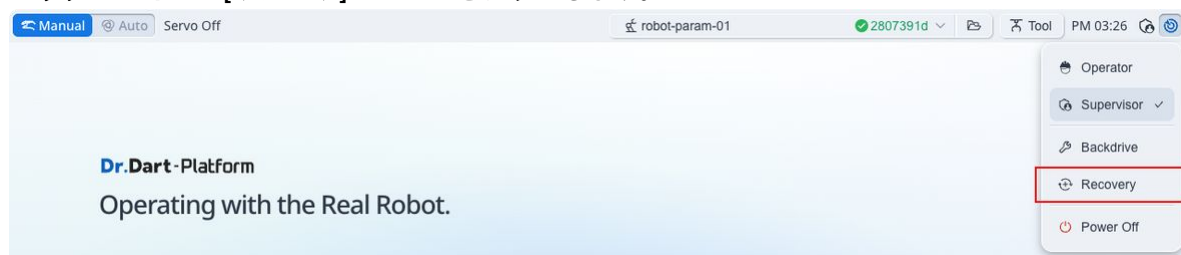


	項目	説明
1	モデル名	接続されたロボットモデルの名前が表示されます。
2	パック/アンパック	パックまたはアンパックのいずれかを選択できます。
3	パッケージングポーズ/ジョイント制限	ポーズとジョイントの制限値が表示されます。

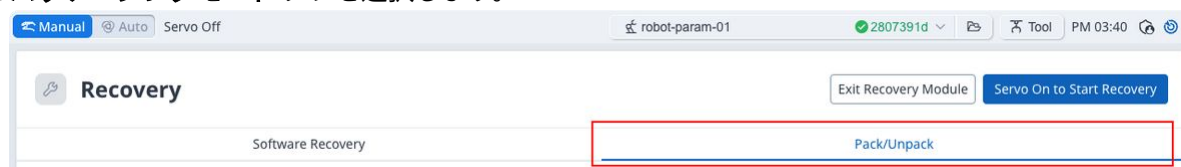
項目	説明
4 速度比	パックモードまたはアンパックモードの速度は、スライダまたは入力を使用して調整できます。

パッケージングポーズの設定プロセスは次のとおりです。

1. ヘッダーペインの[リカバリ]メニューをタップします。



2. パッケージングモード タブを選択します。



3. [Servo On](サーボオン) ボタンをタップして、パッケージングモードを有効にします。



4. ロボットは自動的に設定されたパッケージングポーズに移動します。

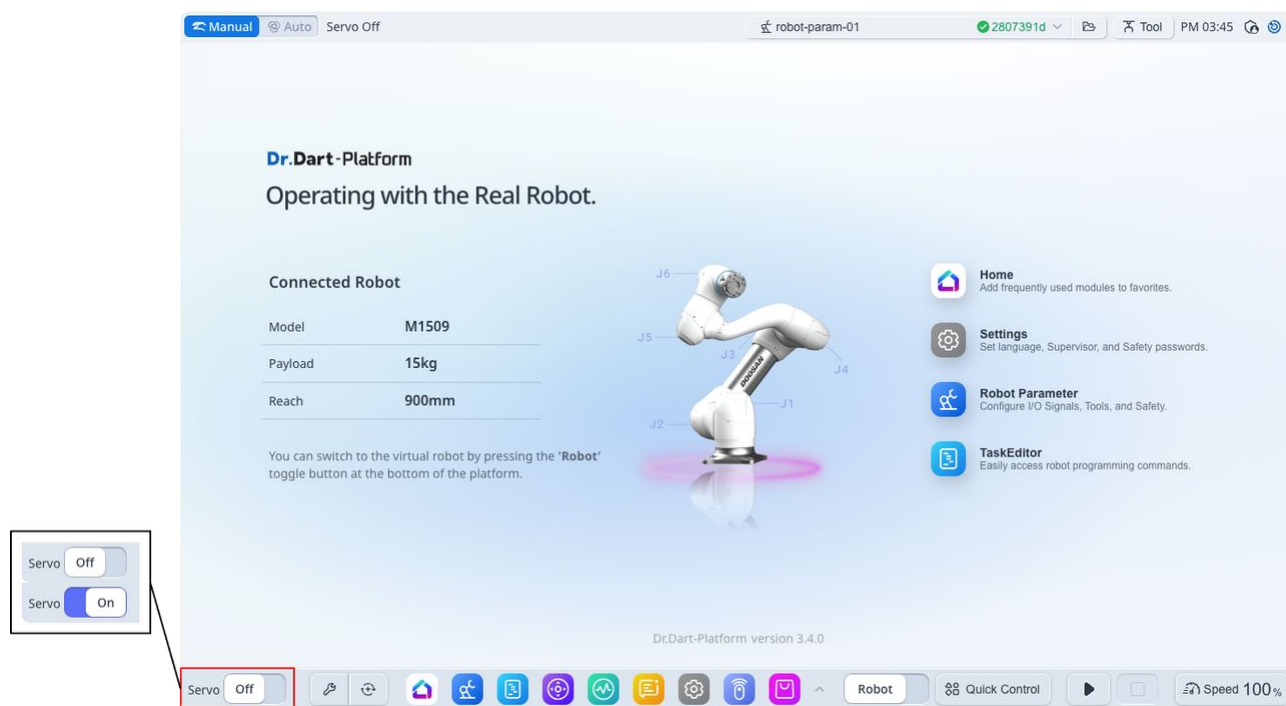
- [パック (Pack)] ボタンを使用すると、ロボットを[パック (Pack)]位置に配置でき、[パック解除 (Unpack)] ボタンを使用すると、ロボットをデフォルトの[ホーム位置 (Home Position)]に配置できます。

2.4.4 サーボオフ

必須 簡単 1 MIN

サーボオンの状態は、ロボットの姿勢を変更するためにロボットジョイントに電源が供給されている状態です。

サーボオフボタンを押して、ロボットジョイントに供給される電力を遮断し、ロボットを停止します。詳細については'のサーボの概要(p. 162)を参照してください



2.5 ツールの取り付け

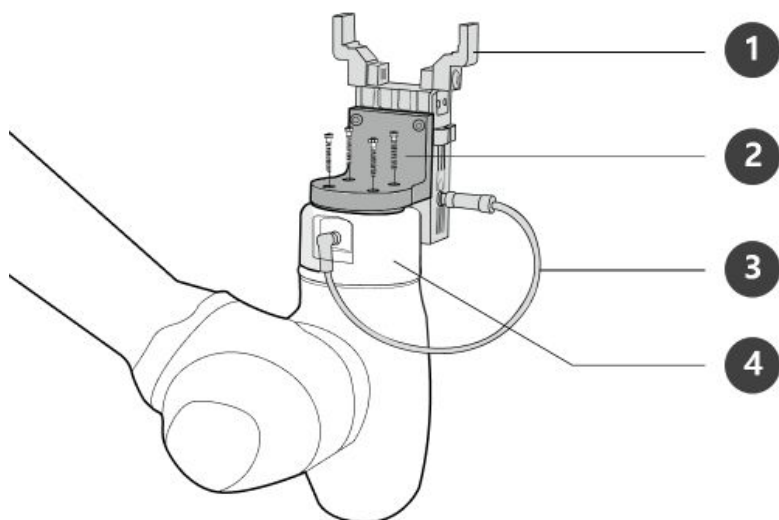
必須 簡単 5 MIN

4本のM6ボルトを使用して、ツールをツールフランジに固定します。

- ボルトの締付けトルクは9 Nmを推奨します。
- $\Phi 6$ プレイスマーカーピンを使用して、ロボットを正確に固定位置に設置します。

i 注記

- 工具フランジの詳細については、『[ロボットとツールの接続](#)(p.103)』を参照してください。
- ツールの組み合わせ方法は、ツールによって異なります。工具の取り付け方法の詳細については、工具メーカーが提供するマニュアルを参照してください。



No.	項目
1	ツール (Tool)
2	ブラケット (Bracket)
3	ケーブル (Cable)
4	ツールフランジ (Tool flange)

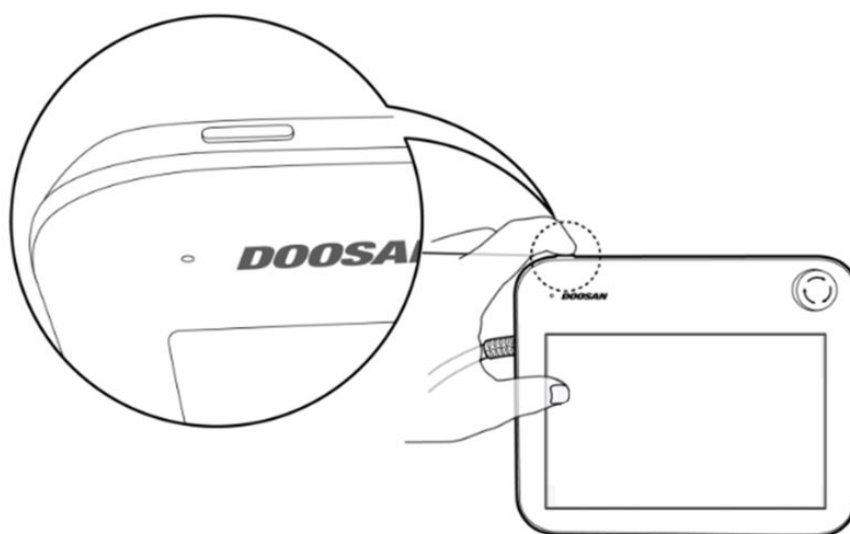
2.6 I/Oテスト

2.6.1 Power off the system

必須 簡単 1 MIN

ティーチペンダントのシャットダウンボタンを押すか、ティーチペンダントの左上にある電源ボタンを2秒間押し続けて、システムの電源を切ります。

1. シャットダウンポップアップ(shutdown popup)が画面に表示されます。
2. シャットダウンポップアップのOKボタンを押して、システムを正しくシャットダウンします。



⚠ 注意

- 電源ボタンを4秒以上押し続けると、システムが強制的にシャットダウンされます。
- 強制シャットダウンにより、ロボットおよびコントローラの障害が発生する可能性があります。

2.6.2 ワイヤの接続

必須 普通 10 MIN

ツールを固定した後、必要なケーブルをフランジI/Oコネクタに接続します。フランジI/Oのピンマップを確認する必要があります。

- ロボットに電力が供給されると、各コネクタの5番目の端子は常に24Vを出力します。
- 詳細については、『[フランジ I/O](#)』(p. 107)を参照してください。

⚠ 注意

- ツールとグリッパーを接続するときは、必ずロボットの電源を切断してください。
- ロボットの電源が切断されたときに、工具から部材が落下しないように、工具とグリッパーの対策を設定してください。

ℹ 注記

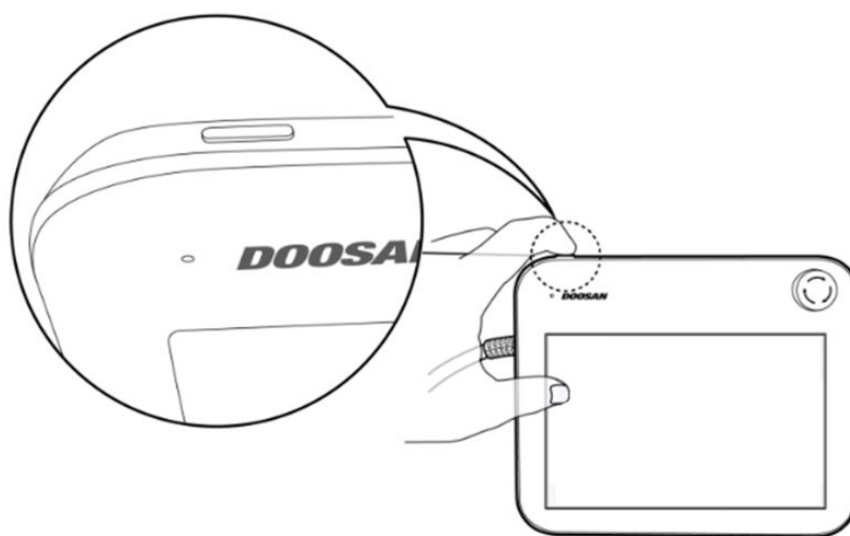
外部装置を使用してロボットを制御/監視するには、コントローラI/Oを接続するか、Modbus TCP、PROFITNET、EtherNet/IPなどのネットワークに接続します。

- 詳細については、『[コントローラI/O接続](#)』(p. 113)を参照してください。
- 詳細については、『[ネットワーク接続](#)』(p. 130)を参照してください。

2.6.3 システムの電源を入れる

必須 簡単 1 MIN

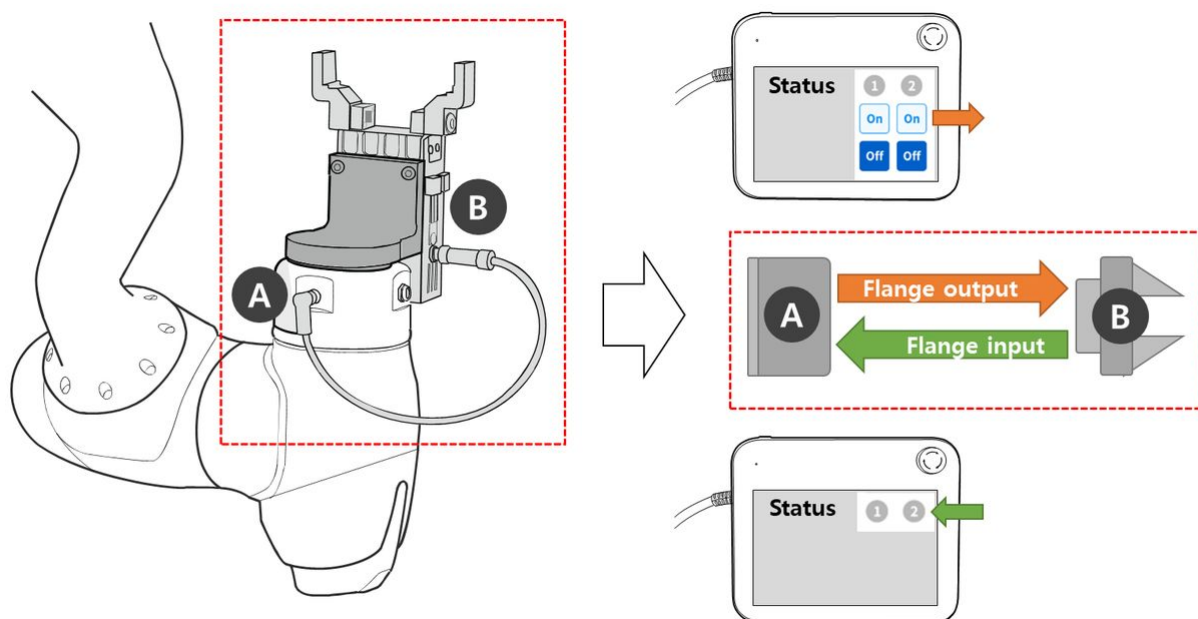
システムの電源を再び入れます。ティーチペンダント画面の電源が入るまで、電源ボタンを押し続けます。



2.6.4 コントローラとフランジI/Oのテスト

必須 普通 10 MIN

ティーチペンダントには、フランジI/Oに接続されたツールの動作をテストする機能があります。



以下のテストは、**[Status] > [I/O Overview]**または**[I/O Test]**のTeach Pendant画面で実行できます。詳細については各項目を参照してください。

- [コントローラのデジタル入力](#)(p. 352)
- [コントローラのデジタル出力](#)(p. 352)
- [コントローラアナログ入力](#)(p. 352)
- [コントローラアナログ出力](#)(p. 352)

3 パート 3。設置マニュアル

設置マニュアルでは、ロボットとコントローラの設置方法と仕様について説明します。

3.1 インストール時の注意

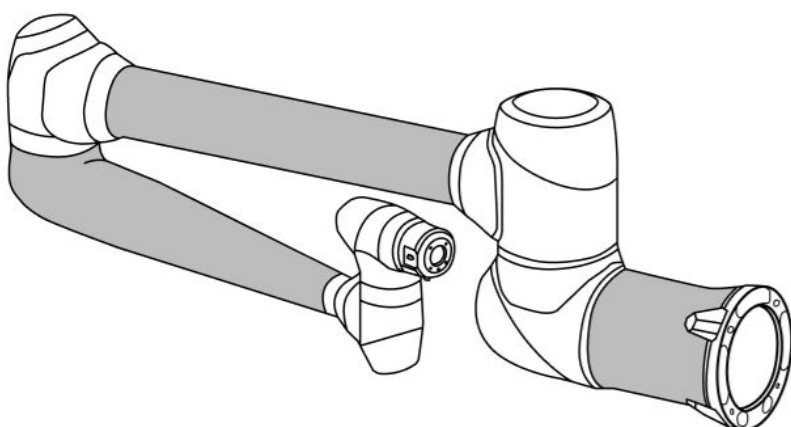
⚠ 警告



- 産業用ロボットは、労働安全衛生基準発表の規則および安全検査で定義されている検査基準を十分に考慮して設置する必要があります(検査対象の場合)。
- コントローラを取り付ける前に十分なスペースを確保してください。十分なスペースが確保されていない場所にロボットを設置すると、ロボットが損傷したり、使用者が怪我をする可能性があります。
- 電源プラグと電源ケーブルを製品に接続するときは、濡れた手で触れないでください。感電や怪我の原因となることがあります。作業領域内のロボットの最大ペイロードは、重心距離によって異なる場合がありますので、提供されているツールセンター位置情報を使用してください。
- コントローラに接続して使用する安全装置は、安全接点入力端子に接続するか、デュアル信号を使用して安全IO（入力/出力）として設定可能なデジタルIOに接続する必要があります。標準IOに接続したり、単一信号に接続したりすると、規定の安全レベルを達成できません。
- 電源切断の操作ハンドルは、プラグが接続されている場所やロボットが設置されている環境に依存することを考慮して、簡単にアクセスできるように設置する必要があります。
- の場合Pシリーズの場合はフロア規格のみを使用することが可能であり、安全事故防止のため、設置時のロボットのデッドロードを考慮して付録Fの「Pシリーズハンドリングガイド」を必ず参照してください。

3.1.1 搬送および取り付け用リフトポイント

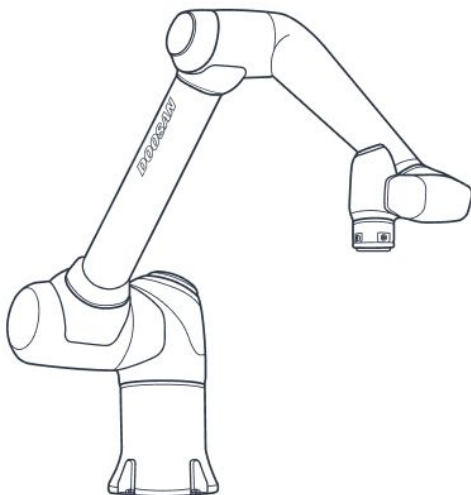
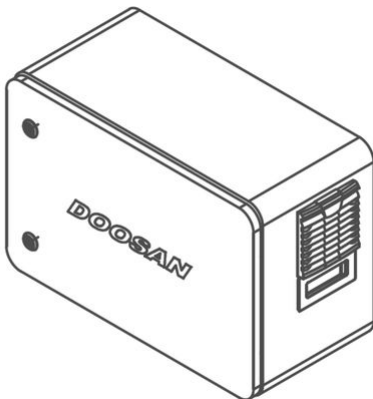
- ロボットを設置場所に移動する場合は、下記の日陰部分を持ち上げて運搬してください。事故を防止するために、**マテリアルハンドリング時に地域または国の重量基準を確認し**、ガイドラインに従って携帯してください。
- ロボットを運ぶ際の転倒事故にご注意ください。

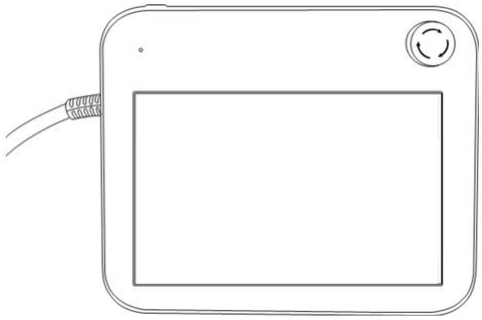
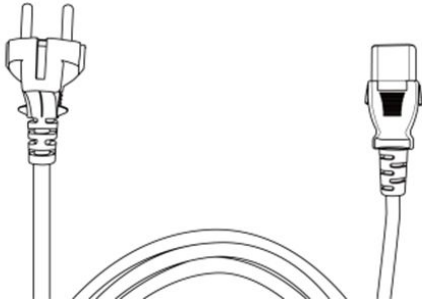
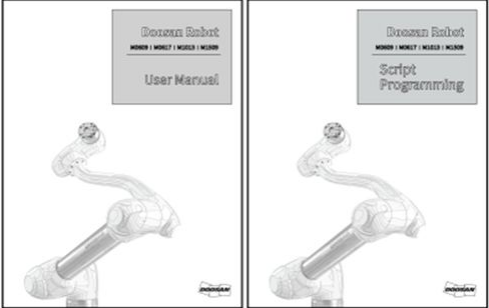


3.2 製品紹介

3.2.1 ロボットシステムの構成と説明

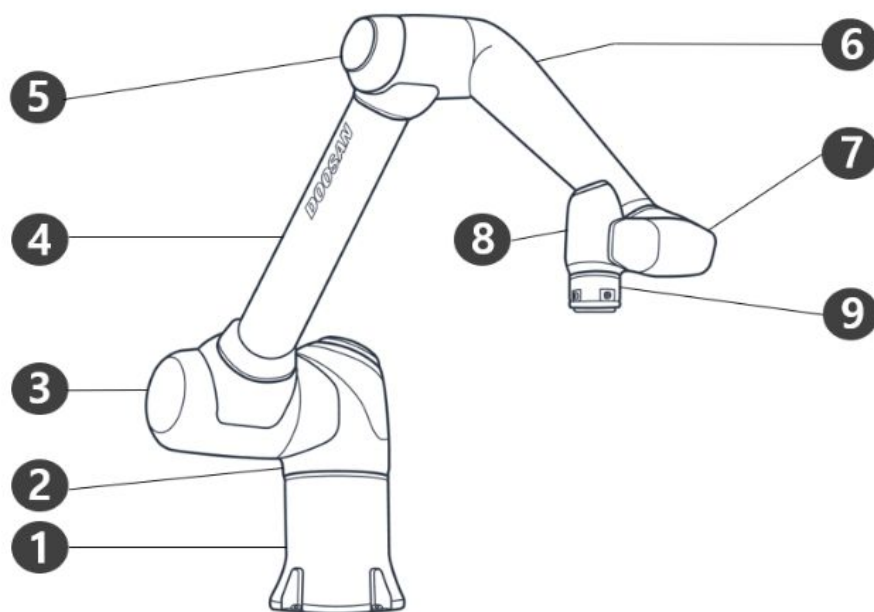
コンポーネントリスト

	
マニピュレータ	コントローラ（オプション：付録を参照）

	
ティーチペンダント	コントローラ電源ケーブル
	
マニピュレータ接続ケーブル	ユーザーマニュアル/クイックガイド

各部品および機能の名称

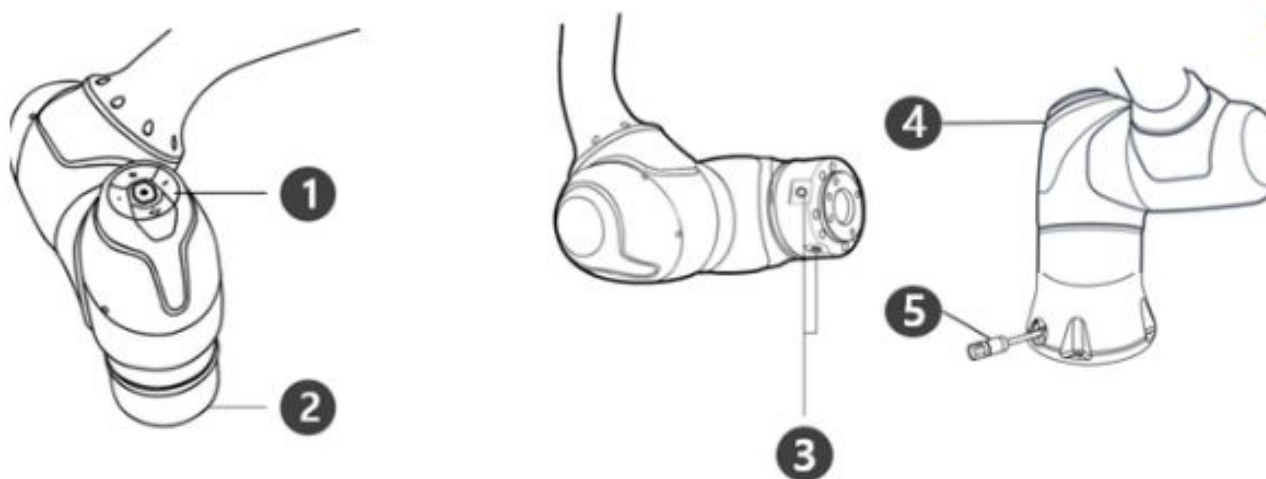
マニピュレータ



各部品の名称

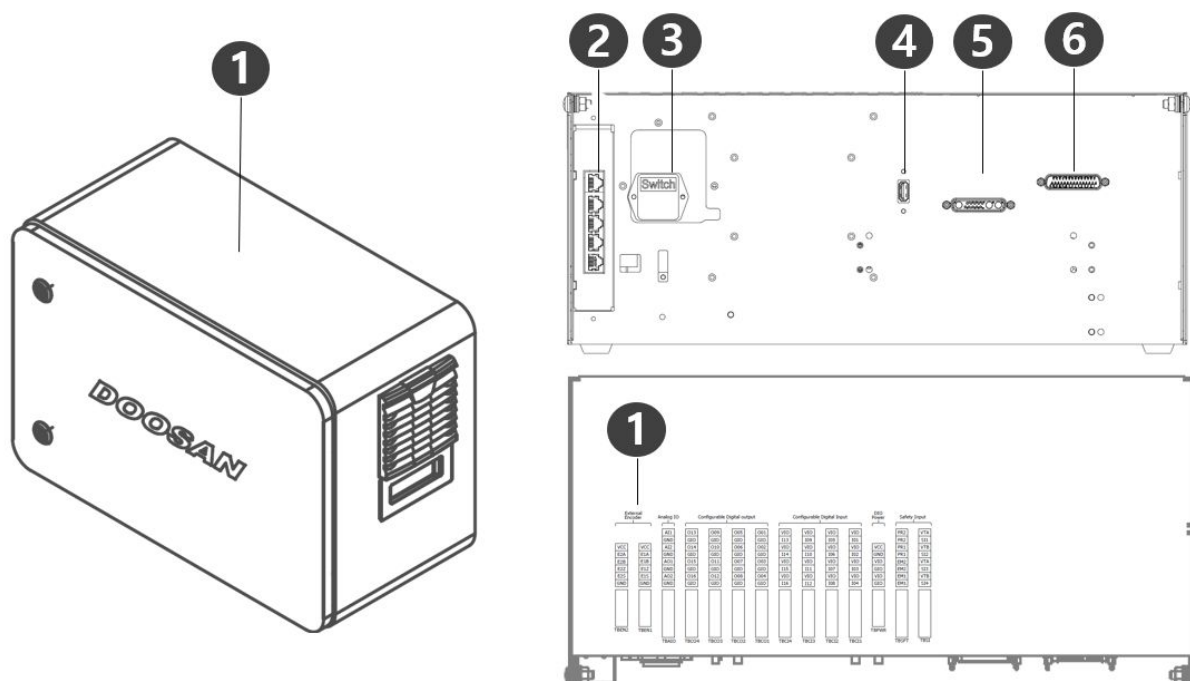
No.	名前	No.	名前
1	ベース	6	Link2
2	J1	7	J5
3	J2	8	J6
4	Link1	9	ツールフランジ
5	J3		

主な機能



No.	項目	説明
1	コック ビット	[オプション]ダイレクトティーチングおよび操作用操作ボタン
2	ツール フラン ジ	ツールを取り付けるための領域です。
3	フラン ジI/O	ツール制御用のI/Oポート（デジタル入力3ch、出力3ch）
4	LED	異なる色でロボットステータスを表示します。ロボットの状態の詳細については、 各モードの状態とフランジLEDの色(p. 18) を参照してください。
5	コネク タ	ロボットへの電力供給および通信に使用します。

コントローラ

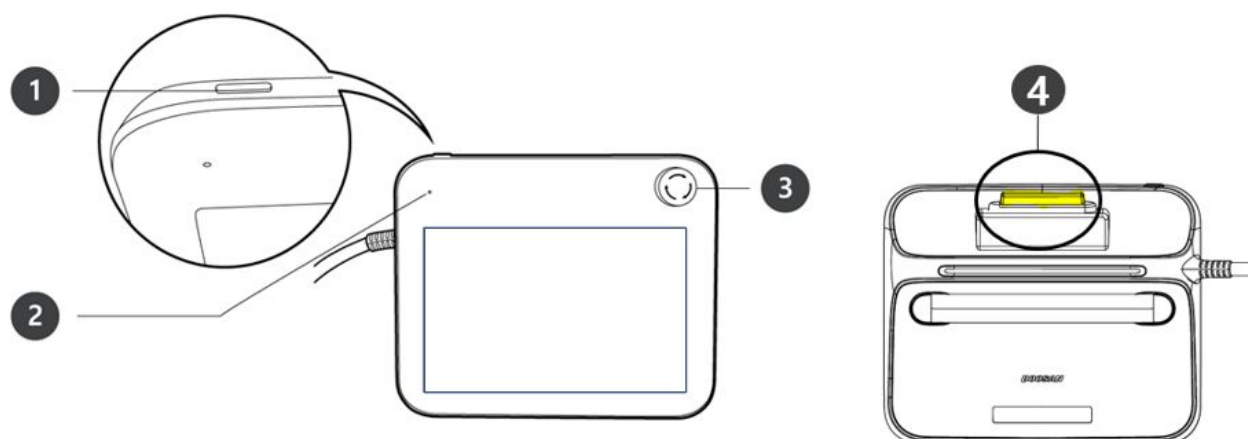


No.	項目	説明
1	I/O接続端子 (内部)	他のロボットのコントローラや周辺機器と接続できます。
2	ネットワーク 接続ターミナル	ラップトップ、TCP/IPデバイス、およびModbus機器を使用するために、コントローラ内のネットワーク接続ターミナルに接続するために使用されます。
3	電源接続端子/ スイッチ	コントローラの主電源を接続してオンまたはオフにするために使用します。 詳細については、「 システムの電源のオン/オフ 」を参照してください。 (p. 145)
4	USB接続端子	ロボットがUSBストレージで動作している間に作成されたログを保存するか、タスクをエクスポートおよびインポートするために使用されます。
5	マニピュレータ ケーブル接続端子	マニピュレータケーブルをコントローラに接続するために使用されます。
6	ティーチペン ダントケーブル 接続端子	ティーチペンダントケーブルをコントローラに接続するために使用します。

 注記

オプションのコントローラを選択した場合は、付録のユーザーマニュアルを参照して、使用前に接続してください。

ティーチペンダント

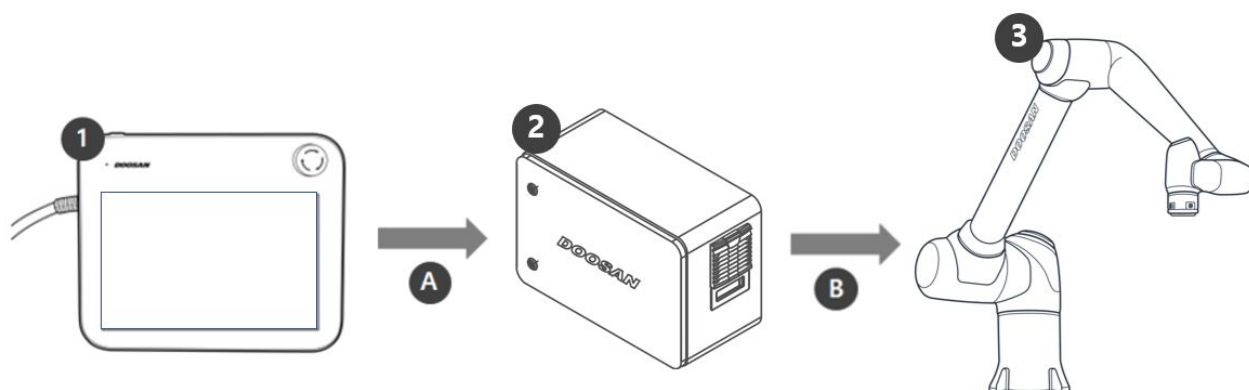


No.	項目	説明
1	電源ボタン	- ティーチペンダントの主電源のオン/オフを切り替えるために使用します。 - 詳細については、「システムの電源のオン/オフ」を参照してください。 (p.145)
2	電源LED	電源を入れると、LEDが赤色で点滅し始め、起動が完了すると赤色のままになります。
3	緊急停止ボタン	緊急の場合は、ボタンを押してロボットの動作を停止します。
4	ハンドガイドボタン (3PE 3ポジションイネーブルスイッチ)	- ボタンを押したままにすると、ロボットが希望のポーズに自由に移動します。 - 強い力でボタンを押すと、ハンドガイドモードがオフに切り替わります。

i 注記

- 操作中にティーチペンダントを保護して取り付ける必要がある場合は、当社が提供するソフトカバーにより、安全で使いやすくなります。
- 新しいTP (TP-02) 追加機能：ハンドガイドデュアル機能
 - 既存のTP (TP-01) は内蔵コントローラでは使用できません。(3PEスイッチによりピンマップが変更されました)
 - 新しいTP(TP-02)は既存のコントローラで使用できますが、LEDが単色(赤)に変わり表示され、追加機能は使用できません。

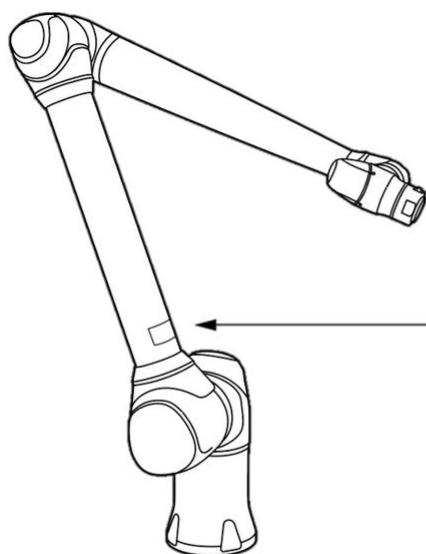
システム構成



No.	名前	説明
1	ティーチペンダント	このデバイスはシステム全体を管理し、ロボットに特定のポーズを教えたり、マニピュレータとコントローラに関連する設定を行うことができます。
2	コントローラ	ティーチペンダントで設定されたポーズや動きに応じてロボットの動きを制御します。さまざまな機器やデバイスの接続と使用を可能にするさまざまなI/Oポートを備えています。
3	マニピュレータ	さまざまなツールを使用して輸送や組み立てタスクを実行できる産業用協働ロボットです。
A	コマンド/監視	
B	電源/ネットワーク	

3.2.2 銘板とラベル

ロボットやコントローラに貼付されているラベルを剥がしたり、破損したりしないように注意してください。



DOOSAN

Doosan Robotics
79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu,
Suwon-si, Gyeonggi-do, 16648, Republic of Korea
www.doosanrobotics.com

Designation	:
Model No.	:
Serial No.	:
Reach	:
Weight	:
Input Voltage	:
Max. Payload	:
Mfg. Date	:





For lifting points for transport and installation, please refer to the Quick Guide or User Manual.

DOOSAN

Doosan Robotics
79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu,
Suwon-si, Gyeonggi-do, 16648, Republic of Korea
www.doosanrobotics.com

Designation	:
Model No.	:
Drawing No.	:
Serial No.	:
Rated Voltage	:
Rated Current	:
Rated Frequency	:
S.C.C.R.	:
Weight	:
Mfg. Year & Month	:
Type	:



i 注記

オプションのコントローラーを選択した場合は、取り付け位置が異なる場合がありますので、付録のユーザーマニュアルをご確認ください

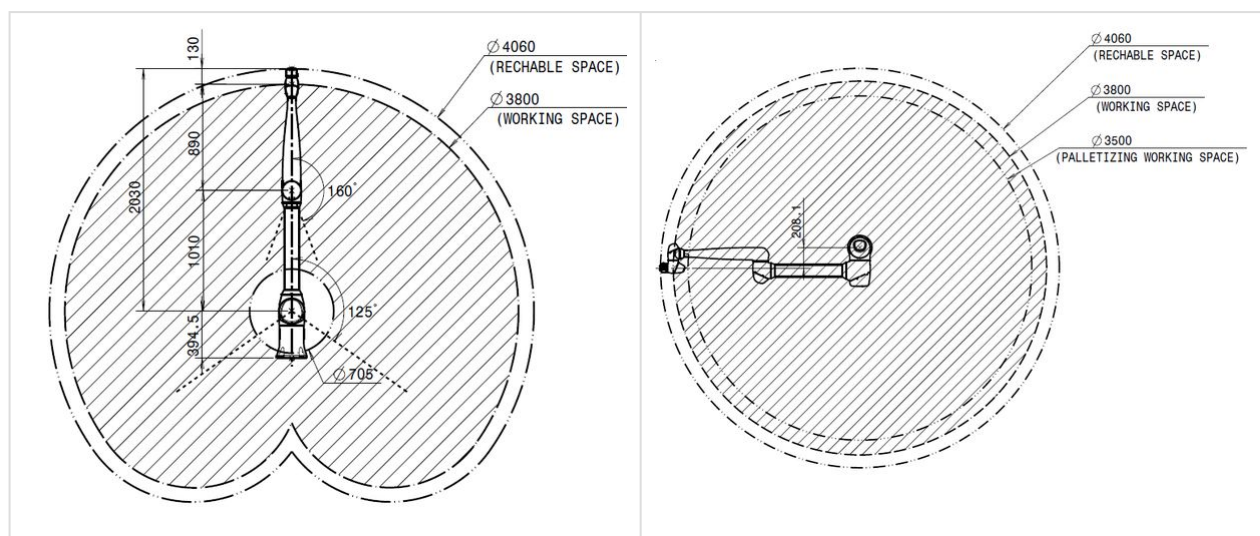
3.2.3 製品仕様、一般

P Series	技術データ
P3020	P3020(p. 407)を参照

3.3 ロボット仕様

3.3.1 ロボット操作スペース

P3020



3.3.2 最大動作スペース内のペイロード

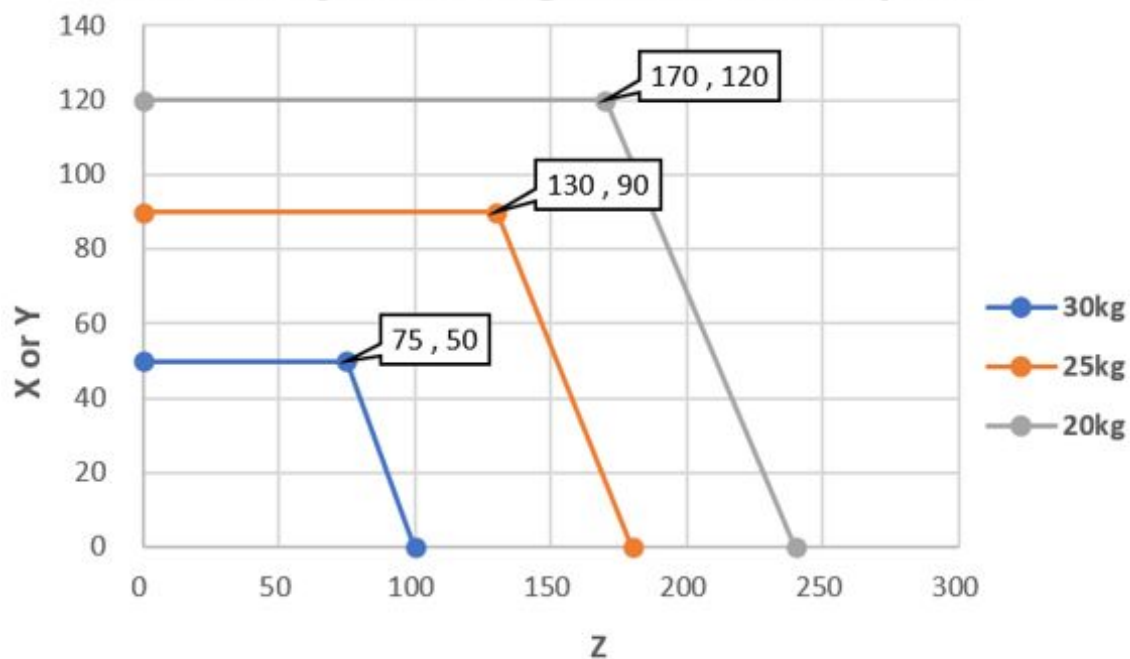
運転空間内のロボットの最大ペイロードは、重心からの距離によって変化します。距離あたりのペイロードは次のとおりです。

i 注記

この荷重図では、工具の荷重量が小さいことを前提としています。体積が大きい工具は、重量が同じで体積が小さい工具と比較して、重心より上のペイロードの制限が大きくなり、振動が発生する可能性があります。

P3020

P3020_Payload Diagram @ Workspace



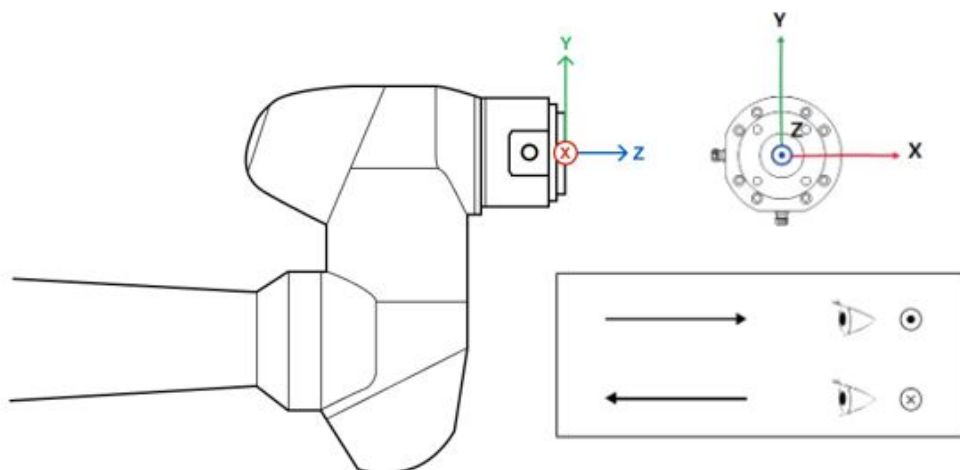
許容されるモーメントと慣性

J4-J6ロボットに許可されるモーメントと慣性は次のとおりです。

モデル名	J4		J5		J6	
	許容されるモーメント	慣性	許容されるモーメント	慣性	許容されるモーメント	慣性
P3020	-	-	55 Nm	3.1 kg m ²	36 Nm	2.0 kg m ²

3.3.3 ツール中心点(TCP)

TCPについては、次の図を参照してください。



3.3.4 基本仕様

モデル名	P3020
重さ	83 kg
作業半径内のペイロード	30 kg
最大 作業半径	1900 mm
軸の数	5
最大 TCP速度	1m/s以上
位置の再現性 (ISO 9283)	±0.1 mm
保護等級	IP 54
ノイズ	65 dB未満
インストール方向	フロアのみ
コントローラーとティーチングペンダント	斗山コントローラ&ティーチペンダント

モデル名	P3020
振動と加速度	10≤f Hz 57-0.075mm振幅 57≤f≤150Hz -1G
インパクト	最大振幅：50m/s ² (5G) • *時間：30ms、パルス：3/3 (X、Y、Z)
動作温度	0~45 °C °C (273K~318K)
保管温度	-5~50 °C °C (268K~323K)
湿度	20%~80%

3.3.5 軸の仕様

モデル名	P3020
動作角度	
J1	±360° (TP：±360°)
J2	±125° (TP：±95°)
J3	±160° (TP：±135°)
J4	-
J5	±360° (TP：±135°)
J6	±360° (TP：±360°)
最大 軸あたりの速度 (定格ペイロード動作)	
J1	100 °/秒
J2	80 °/秒
J3	80 °/秒

モデル名	P3020
J4	-
J5	200 °/秒
J6	360 °/秒

3.4 設置環境

ロボットを設置するときは、ロボットに十分なスペースがあることを確認する必要があります。ロボットの操作スペースをチェックして、ロボットが外部エレメントと衝突しないことを確認します。

3.4.1 インストール場所の確認

ロボットを設置するときは、ロボットに十分なスペースがあることを確認する必要があります。ロボットの作業領域をチェックして、外部オブジェクトと衝突しないことを確認します。

- ロボットを硬く均一な面に設置します。
- 水漏れのない場所、一定の温度・湿度の場所に設置してください。
- 設置場所の近くに可燃性物質や爆発性物質がないか確認します。

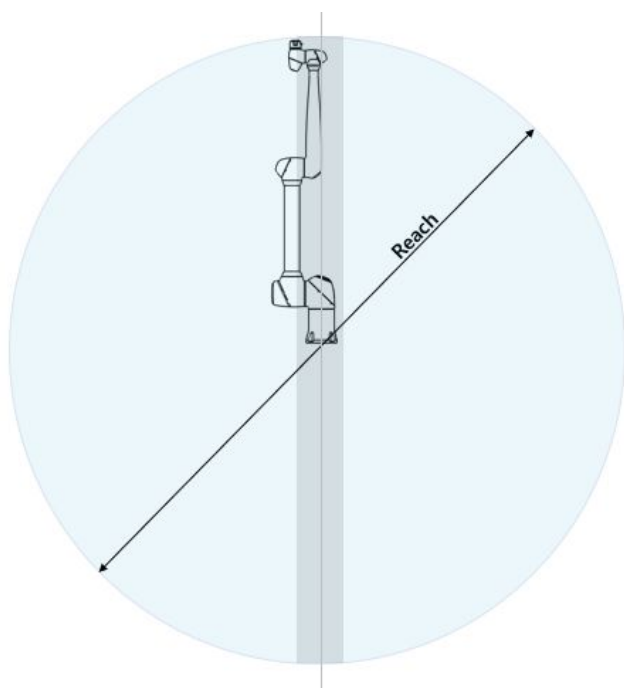
注意



- 推奨されている場所以外にロボットを設置すると、ロボットの性能や製品寿命が低下する可能性があります。

3.4.2 ロボット作業領域のチェック

ロボットの作業領域を考慮した設置スペースを確保します。作業領域はロボットモデルによって異なります。



⚠ 注意

図中の灰色の領域は、ロボットが作業を実行するのが困難な領域です。この領域では工具の速度は低く、関節の速度は高いため、ロボットの動作が非効率であるため、この領域でのリスク評価は困難になります。したがって、ベースの上部と下部の円筒部を通過する工具を操作することはお勧めできません。

3.5 ハードウェアの設置

ロボットを操作する前に、システムの主要コンポーネントであるロボット、コントローラ、ティーチペンダントを作業エリアに設置し、電源を供給します。各要素のインストール手順は次のとおりです：

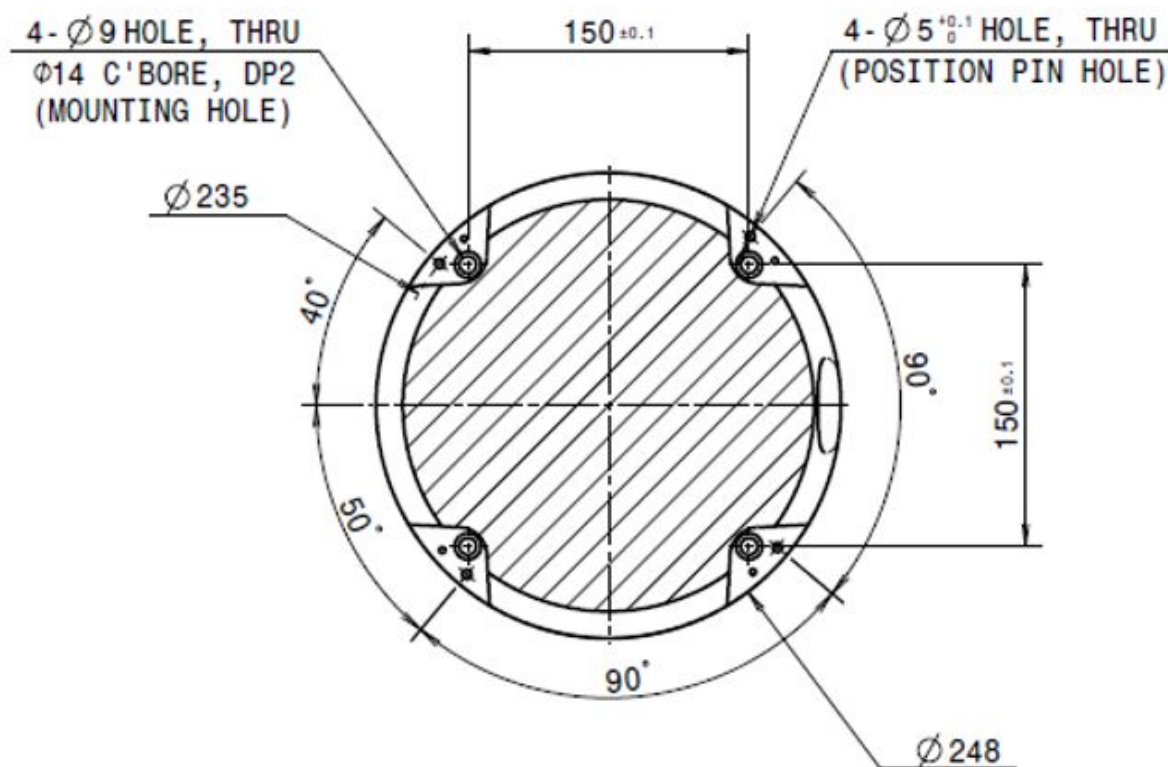
3.5.1 ロボットをインストールする準備ができました

ロボットの固定

マニピュレータベースの4つの9.0 mm穴にM8ボルトを使用して、ロボットを固定します。

- ボルトの締め付けトルクは20 Nmを推奨します。振動による緩みを防ぐためにワッシャ（スプリングフラット）を使用してください。
- 2本のφ5プレスマーカーピンを使用して、ロボットを正確に固定位置に設置します。

マニピュレータベース図面と4本のM8ボルトが使用されます。単位[mm]



⚠ 警告

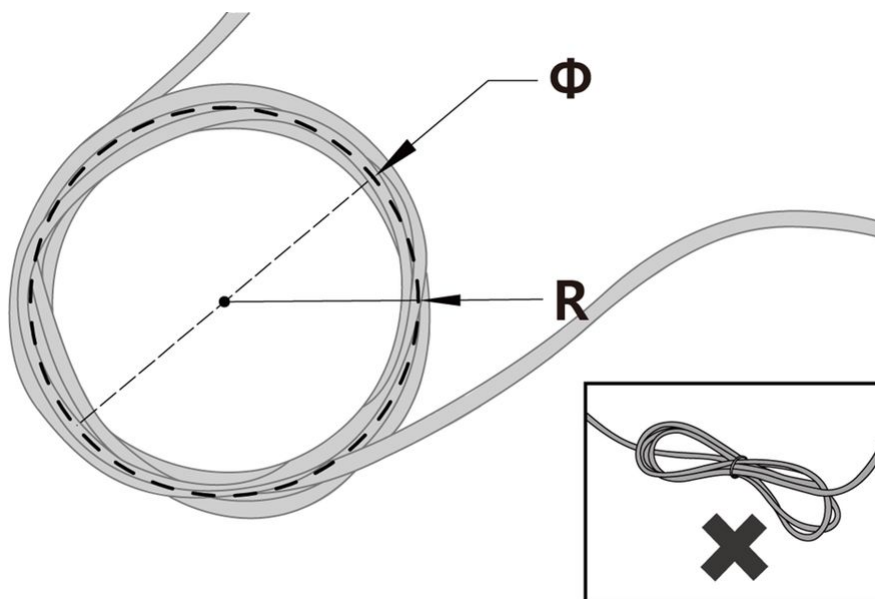
- マニピュレータの操作中に緩むのを防ぐために、ボルトを完全に締め付けます。
- マニピュレータベースは、運転中に発生する負荷（最大トルクの10倍、ロボットの重量の5倍）に耐えることができる固体表面に取り付けます。

- ロボットはマニピュレータベースの振動を衝突と解釈し、緊急停止を作動させます。そのため、設置位置が自動的に移動する場合は、移動加速の高い場所にロボットベースを設置しないでください。
- 適切な方法を使用して、マニピュレータアームを特定の場所に取り付けます。実装面はソリッドでなければなりません。
- マニピュレータは、長時間水に触れると破損します。濡れたり水中に入ったりする可能性のある状況では、ロボットを操作しないでください。

ケーブルの配置

ケーブルの曲率が最小曲率半径より大きいことを確認する。各ケーブルの最小曲率半径は次のとおりです。

ケーブル (Cable)	最小曲率半径 (R)
ティーチペンダントケーブル	120 mm
ロボットケーブル	120 mm



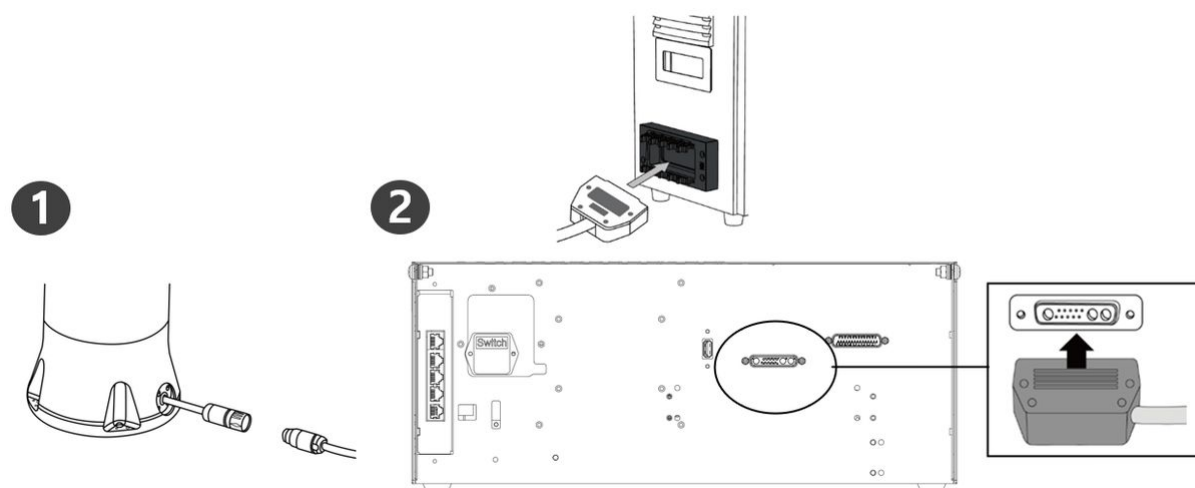
⚠ 注意

- ティーチペンダントケーブルとティーチペンダントコネクタ間の曲率半径が最小曲率半径より大きいことを確認してください。
- 曲率半径が最小曲率半径よりも小さい場合、ケーブルが切断されたり、製品が損傷する可能性があります。

- 電磁ノイズが発生する可能性のある環境では、誤動作を防ぐために適切なケーブルを取り付ける必要があります。

3.5.2 システムの接続

マニピュレータとコントローラの接続



	説明
1	マニピュレータケーブルをコントローラに接続し、固定リングを配置します。 マニピュレータ接続ケーブルをコントローラの対応する接続に接続し、スナップリングを取り付けてケーブルが緩むのを防ぐ。
2	マニピュレータ接続ケーブルの反対側の端をコントローラに接続します マニピュレータ接続ケーブルのもう一方の端を、カチッと音がするまでコントローラの対応する接続に接続し、ケーブルがしっかりと差し込まれていることを確認してください。

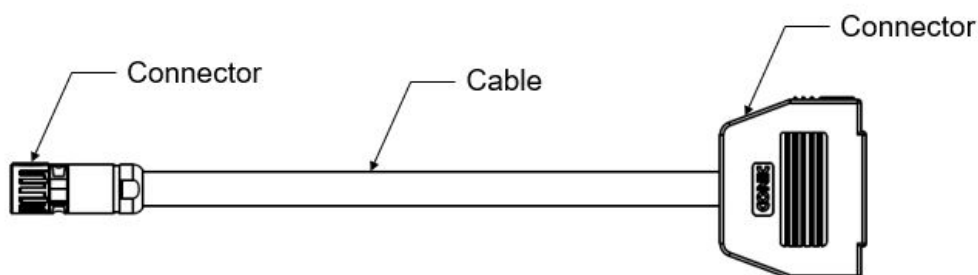
⚠ 注意

- ロボットの電源が入っている間は、マニピュレータケーブルを取り外さないでください。これにより、ロボットが誤動作する可能性があります。
- マニピュレータケーブルに変更や拡張を加えないでください。
- コントローラを床に取り付ける場合は、十分な換気を確保するために、両側に少なくとも50 mmの隙間を確保してください。
- コントローラの電源を入れる前に、コネクタが正しくロックされていることを確認してください。

i 注記

- システムを構成する際には、ノイズの影響やシステムの誤動作を防ぐために、ノイズ低減装置を設置することをお勧めします。

- コントローラが電磁波によって発生するノイズの影響を受ける場合は、マニピュレータケーブルの両端にフェライトコアを取り付けることをお勧めします。設置場所は次のとおりです。



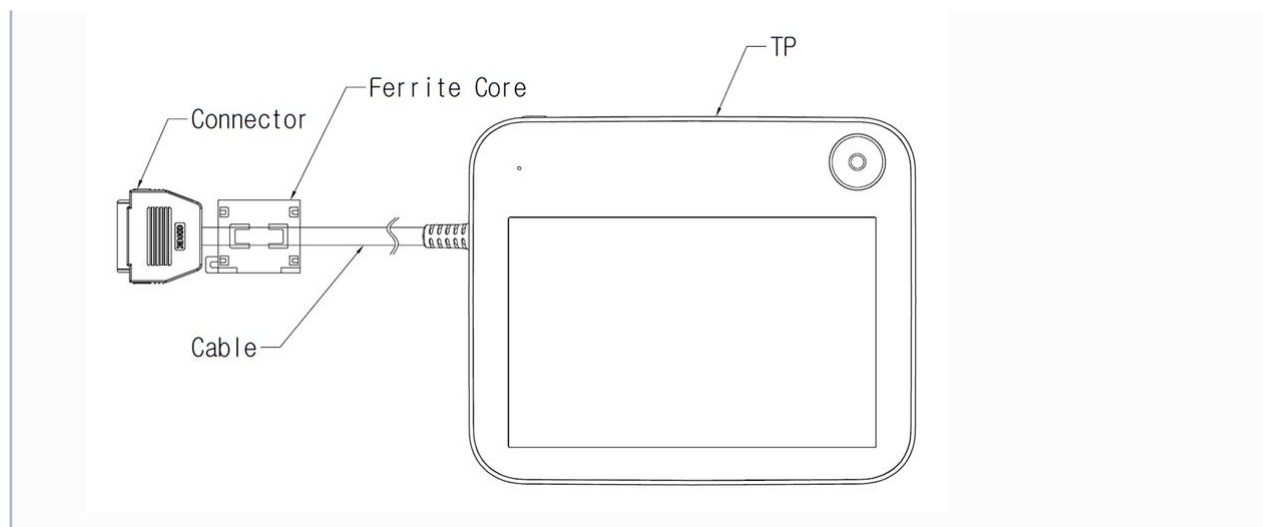
コントローラをティーチペンダントに接続

⚠ 注意

- ケーブルを接続するときは、ピンが曲がらないように接続する前に接続の形状を確認してください。
- 壁やコントローラに吊るされているティーチペンダントを使用するときは、接続ケーブルの上につまずかないように注意してください。
- コントローラ、ティーチペンダント、またはケーブルが水に触れないように注意してください。
- ほこりや濡れた環境にコントローラやティーチペンダントを設置しないでください。
- コントローラとティーチペンダントは、IP20定格を超えるほこりの多い環境にさらさないでください。導電性粉塵のある環境では特に注意してください。

i 注記

- システムを構成する際には、ノイズの影響やシステムの誤動作を防ぐために、ノイズ低減装置を設置することをお勧めします。
- 電磁波によるノイズの影響を受ける場合は、ティーチペンダントケーブルの接続部にフェライトコアを取り付けて正常に動作することをお勧めします。設置場所は次のとおりです。



コントローラへの電源の接続

コントローラに電源を供給するには、コントローラの電源ケーブルを標準IEC電源コンセントに接続する。

- 接続する際には、使用国のコンセントに合わせた標準の電源プラグ付きケーブルを使用してください。
- ケーブルが緩むのを防ぐために、プラグをコントローラの対応する接続部に完全に押し込みます。コントローラの下にある標準IEC C14プラグを対応するIEC C13コードに接続します。

⚠ 注意

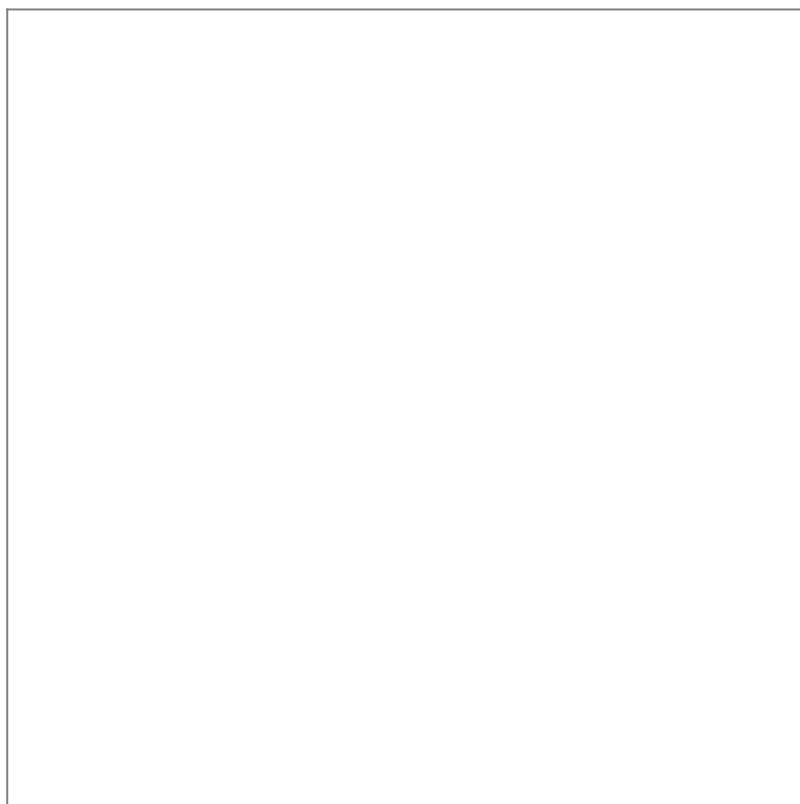
- 電源ケーブルを接続した後、ロボットが適切に接地されていることを確認する（電気接地接続）。コントローラ内のグラウンドシンボルに関連する未使用のボルトを使用して、システム内のすべての機器に共通のグラウンドを確立する。接地導体は、システムの最大電流定格を満たしていなければならない。
- 回路ブレーカーを使用して、コントローラの入力電源を保護します。
- 電源ケーブルに変更や拡張を加えないでください。火災やコントローラの故障の原因となる可能性があります。
- コントローラに電源を供給する前に、すべてのケーブルが正しく接続されていることを確認してください。必ず製品パッケージに同梱されているオリジナルのケーブルを使用してください。

i 注記

- システムを設定するときは、すべてのデバイスを一度にオフにできる電源スイッチを取り付けることをお勧めします。
- 電源は、アースや回路ブレーカーなどの最小要件を満たしていること。電気仕様は次のとおりです。（オプションのコントローラについては、それぞれの付録を参照してください）。

パラメータ	仕様情報
入力電圧	100 – 240 VAC
入力電源ヒューズ（100 ~ 240Vの場合）	15 A
入力周波数	47 – 63 Hz

3.5.3 ロボットとツールの接続



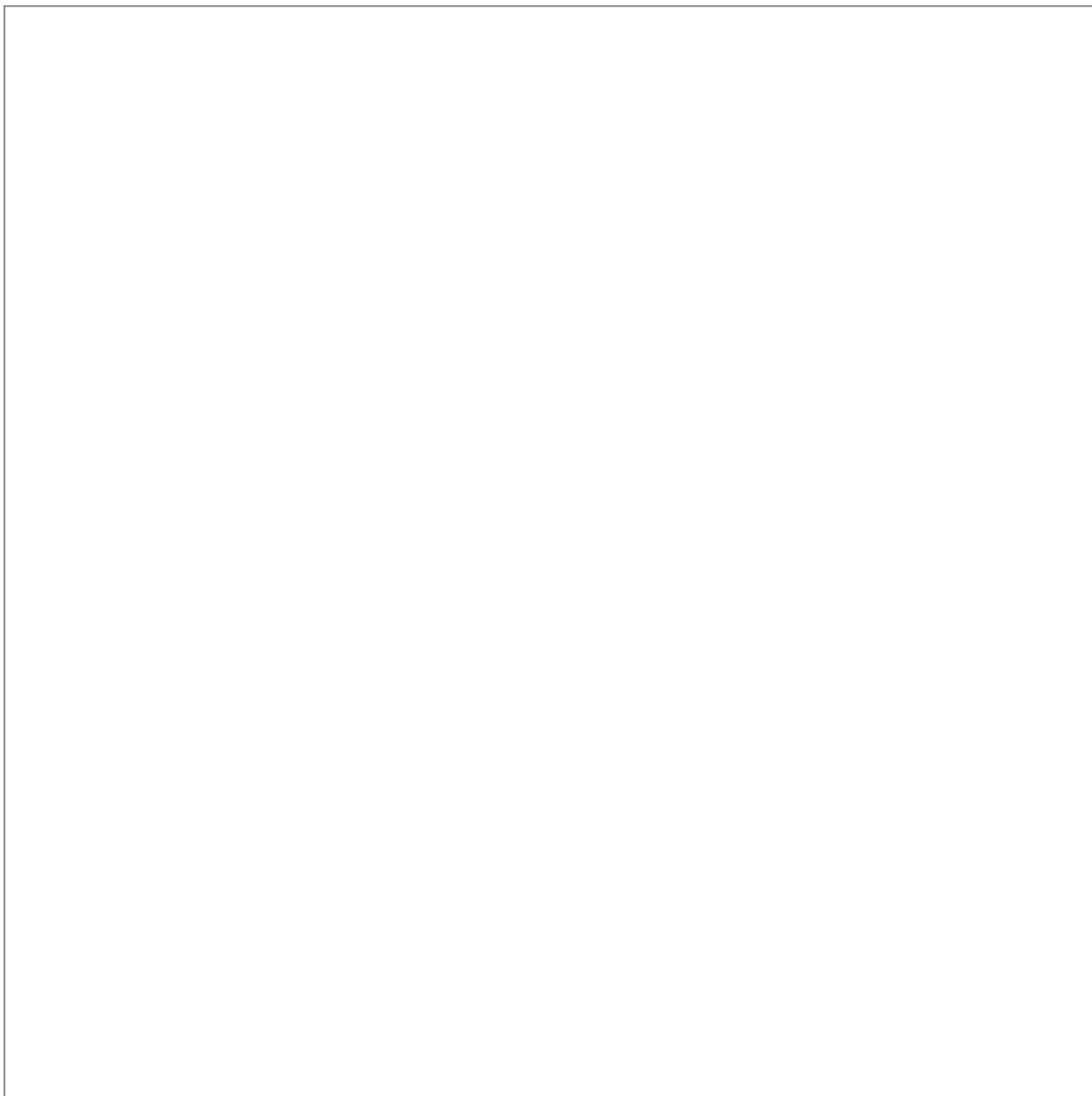
No.	項目
1	ツール (Tool)
2	ブラケット (Bracket)
3	ケーブル (Cable)
4	ツールフランジ (Tool flange)

- 4本のM6ボルトを使用して、ツールをツールフランジに固定します。
 - ボルトの締付けトルクは9 Nmを推奨します。
 - Φ6ブレイスマーカーピンを使用して、ロボットを正確に固定位置に設置します。
- ツールを固定した後、必要なケーブルをフランジI/Oコネクタに接続します。

注記

ツールの固定方法は、ツールによって異なる場合があります。工具の取り付け方法の詳細については、工具メーカーが提供するマニュアルを参照してください。

ツールアウトプットフランジ、ISO 9409-1-50-4-M6



3.6 コントローラーの電源を入れる／切る

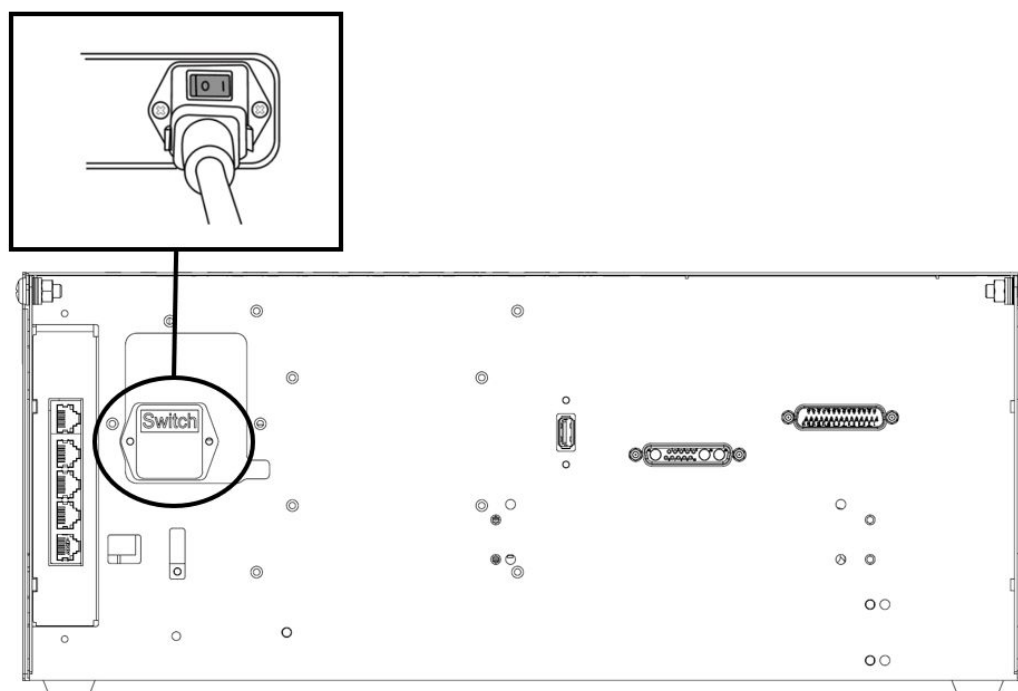
3.6.1 電源を入れる

コントローラーの下部には電源を切るための電源スイッチが取り付けられています。コントローラーの下部にある電源スイッチを押します。

- ロボット、コントローラ、ティーチペンダントなどのシステムの電源がオンになります。

3.6.2 電源を切る

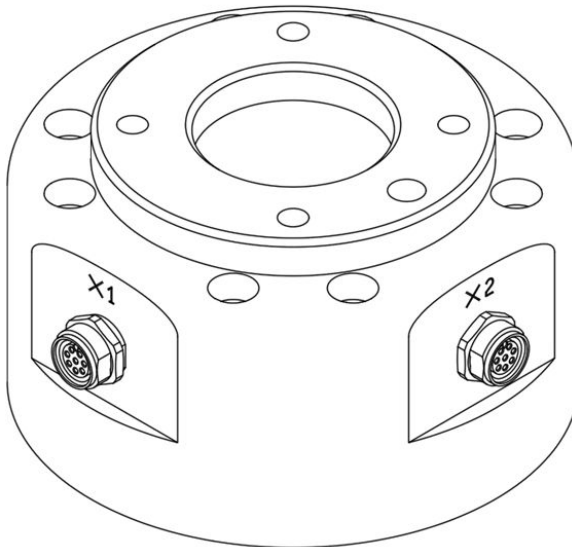
ロボットやコントローラを清掃したり、メンテナンスのために分解したりする場合は、必ず電源スイッチを押して電源を切ってください



4 パート 4。インタフェース

4.1 フランジI/O

ロボットのエンドフランジカバーには、M8仕様の8ピンコネクタが2つあります。位置と形状については、下図を参照してください。

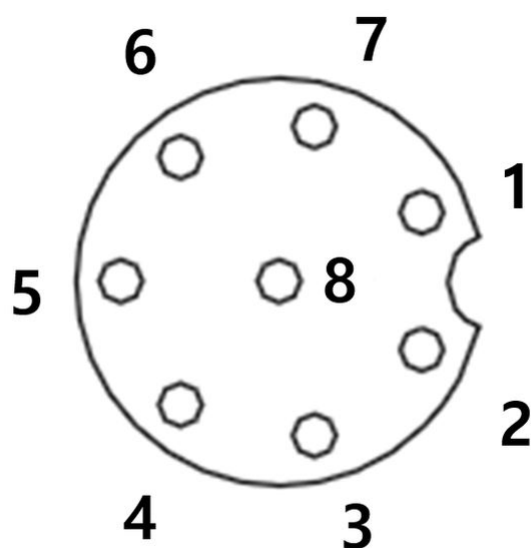


コネクタは、グリッパーまたは特定のロボットツールに組み込まれたセンサーを操作するために必要な電力と制御信号を供給します。次に、産業用ケーブルの例を示します（同等のケーブルを使用できます）。

- Phoenix連絡先1404178、オス(ストレート)
- Phoenixコンタクト1404182、オス(直角)

4.1.1 回路図

各コネクタのピンマップは次のとおりです。



X1コネクタとX2コネクタを介して提供されるI/O機能は互いに異なります。詳細なI/O設定については、次の表を参照してください。

X1設定

No.	信号タイプ	説明
1	デジタル入力1	PNP（ソースタイプ、デフォルト）
2	デジタル出力1	PNP（ソースタイプ、デフォルト）またはNPN（シンクタイプ）のいずれかに設定します。
3	デジタル出力2	PNP（ソースタイプ、デフォルト）またはNPN（シンクタイプ）のいずれかに設定します。
4	アナログ入力1/RS-485+	電圧（0～10V）または電流（4～20mA、デフォルト） /
5	電源	内部電源を+24V（デフォルト）、+12Vまたは0Vに設定します。
6	アナログ入力2/RS-485-	電圧（0～10V）または電流（4～20mA、デフォルト） /
7	デジタル入力2	PNP（ソースタイプ、デフォルト）
8	GND	

X2設定

No.	信号タイプ	説明
1	デジタル入力3	PNP（ソースタイプ、デフォルト）
2	デジタル出力3	PNP（ソースタイプ、デフォルト）またはNPN（シンクタイプ）のいずれかに設定します。
3	デジタル出力4	PNP（ソースタイプ、デフォルト）またはNPN（シンクタイプ）のいずれかに設定します。
4	アナログ入力3/RS-485+	電圧(0-10V)または電流(4-20mA、デフォルト)/最大1Mボーレートに設定します。
5	電源	内部電源を+24V（デフォルト）、+12Vまたは0Vに設定します。
6	アナログ入力4/RS-485-	電圧(0-10V)または電流(4-20mA、デフォルト)/最大1Mボーレートに設定します。
7	デジタル入力4	PNP（ソースタイプ、デフォルト）
8	GND	

フランジ入出力（I/O）の初期電力は24Vに設定され、0Vまたは12Vに設定できます。

I/O接続時の詳細な電源仕様については、次の表を参照してください。

パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
供給電圧（12Vモード）	11.4	12	12.6	V
供給電圧（24Vモード）	22.8	24	25.2	V
供給電流	-	-	3	A

 警告

- 電源切断時に何らかの危険が発生した場合に、工具とグリッパーを設置して危険を生じないようにします。
（工具から部材が落下するなど）
- 各コネクタの5番端子は、ロボットに電力が供給されている間は常に24Vを出力しますので、工具やグリッパーの設定時には、ロボットへの電源供給を必ず遮断してください。

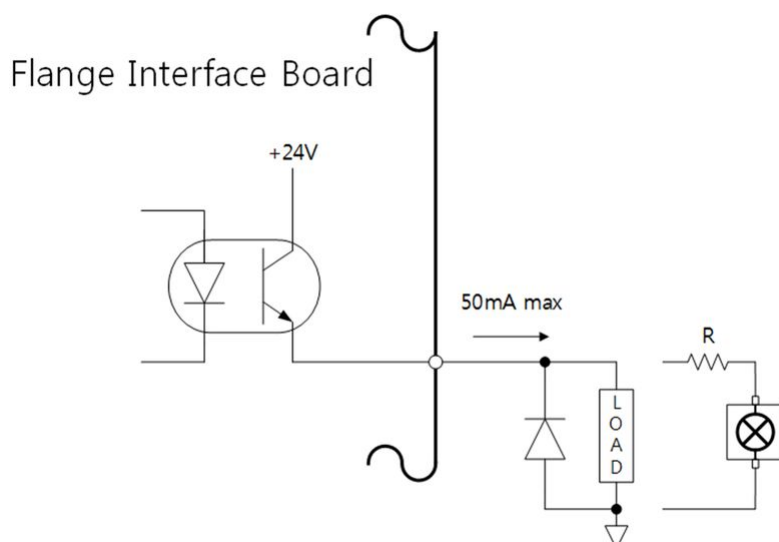
4.1.2 フランジデジタル出力仕様

フランジデジタル出力はPNP仕様で、出力にフォトカプラ出力が設定されています。

デジタル出力が有効になると、対応する出力チャンネルは+24Vになります。デジタル出力がディセーブルの場合、対応する出力チャンネルの状態はオープン(フローティング)になります。

デジタル出力の電気仕様は次のとおりです。

パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
10mA駆動時の電圧	23	-	-	V
50mA駆動時の電圧	22.8	-	23.7	V
走行時の電流	0	-	50	mA



2024年4月11日より、以下のように設定が変更されました。

デジタルOU出力は、次の2つの異なるモードをサポートします。

モード	アクティブ	非アクティブ
PNP (ソースタイプ、デフォルト)	高	⌌ (Open)
NPN (シンクタイプ)	低	⌌ (Open)

フランジ入出力 (I/O) の初期電力は24Vに設定され、0Vまたは12Vに設定できます。

デジタル出力が有効になると、対応する出力チャネルは++12Vまたは++24Vになります。

デジタル出力がディセーブルの場合、対応する出力チャネルの状態はオープン(フローティング)になります。

デジタル出力の電気仕様は次のとおりです。

パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
12Vモード走行時の電圧	11.4	12	12.6	V
24Vモード走行時の電圧	22.8	24	25.2	V
走行時の電流	0	-	50	mA

⚠ 注意

- デジタル出力は電流制限の対象になりません。操作中に上記の仕様を無視すると、製品に永久的な損傷を与える可能性があります。
- 下図はデジタル出力の設定例ですので、ツールとグリッパーを接続しながら参考にしてください。
- 回路を設定する際は、必ずロボットの電源を切断してください。

4.1.3 フランジデジタル入力仕様

フランジデジタル入力にはフォトカプラ入力があります。

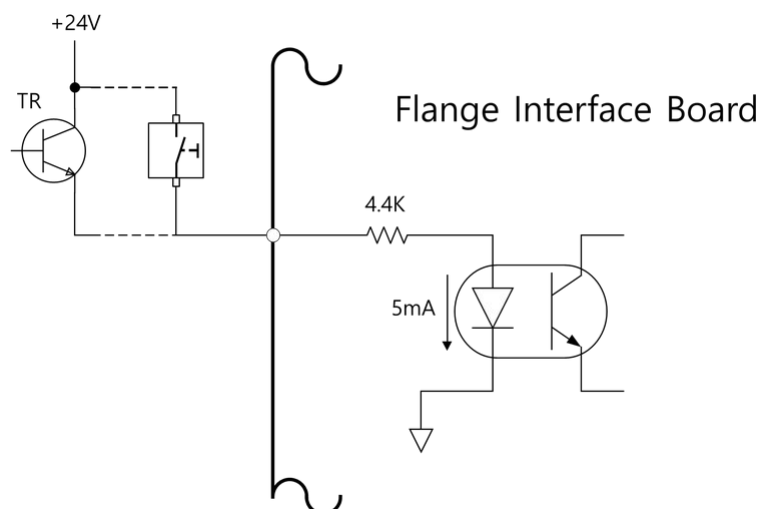
24V入力に基づく電流は、内部抵抗によって5mAに制限されます。

デジタル入力の電気仕様は次のとおりです。

パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
入力電圧	0	-	26	V
論理高	4.4	-	-	V
論理Low	0	-	0.7	V
入力抵抗	-	4.4k	-	Ω

⚠ 注意

- 下図はデジタル入力の設定例ですので、入力装置を接続する際に参考にしてください。
- 回路を設定する際は、必ずロボットの電源を切断してください。



4.1.4 フランジアナログ入力仕様

外部デバイスから電圧または電流信号を受信します。

アナログ入力は電圧(0~10V)または電流(4~20mA)に設定できます。

電気仕様を以下に示します。

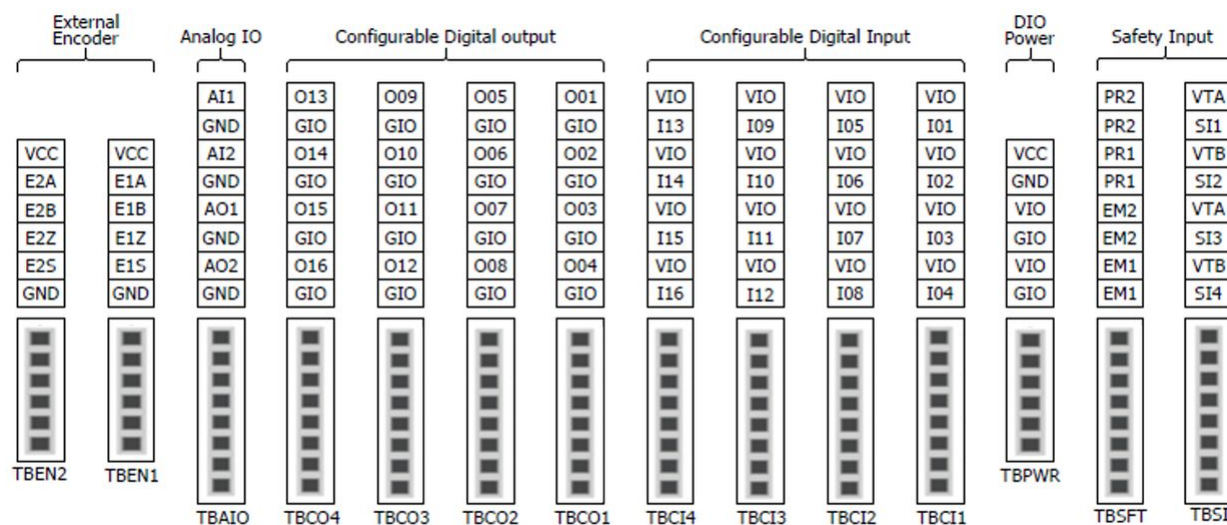
パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
電圧モードの入力電圧	0	-	10	V
電流モードの入力電流	4	-	20	mA
解像度	-	12	-	ビット

4.2 コントローラのI/O接続

コントローラI/O端子はマニピュレータ以外の外部機器をコントローラに接続したり、ティーチペンダントをコントローラに接続したりするために使用できます。非常停止スイッチ、ライトカーテン、安全マットなどの安全装置に加えて、空気圧ソレノイドバルブ、リレー、PLC、コンベヤベルトエンコーダなど、ロボットワークセルの構成に必要なさまざまな周辺機器を接続できます。

コントローラI/Oは次のように構成されています。

- 安全接点入力用端子ブロックの設定 (TBSFT)：緊急停止および保護停止に必要な機器の接続用
- デジタルI/O電源端子ブロック (TBPWR)
- コンフィグレーション可能デジタルI/Oブロック (TBCI1-4、TBCO1-4)：ロボット動作に必要な周辺機器の接続用
- アナログI/O端子ブロック (TBAIO)
- エンコーダ入力用端子ブロック (TBEN1、TBEN2)
- 安全入力端子ブロック (TBSI)：OSSD信号を生成する安全センサをコントローラの安全信号に直接接続するために使用されます(OSSDは通常、安全センサおよびライトカーテンとともに、または安全制御出力として使用されます)。



注意

- 製品の破損や誤動作を防ぐため、コントローラI/Oに端子を接続する際は必ず電源を切ってください。
- ユーザーの不注意により製品が損傷または損傷した場合、斗山口ボティクスでは補償されません。
- コントローラの電源を切るときは、必ず外部電源も切ってください。

4.2.1 アナログI/O端子ブロック (TBAIO)

コントローラには、電圧モードまたは電流モードに設定できる2つのアナログI/O端子があります。アナログI/Oで動作する外部デバイスを介して電圧/電流を出力したり、アナログ電圧/電流を出力するセンサから信号を受信したりできます。

最大の入力精度を確保するには、次の点に注意してください。

- シールドまたはツイストペアケーブルを使用します。
- ケーブルシールドをコントローラ内部のアース端子に接続します。
- 電流信号は比較的干渉の影響を受けにくいため、アナログI/O端子には電流モードで動作するデバイスを使用してください。電流/電圧入力モードはソフトウェアで設定できます。

アナログI/O端子の電気仕様は次のとおりです。

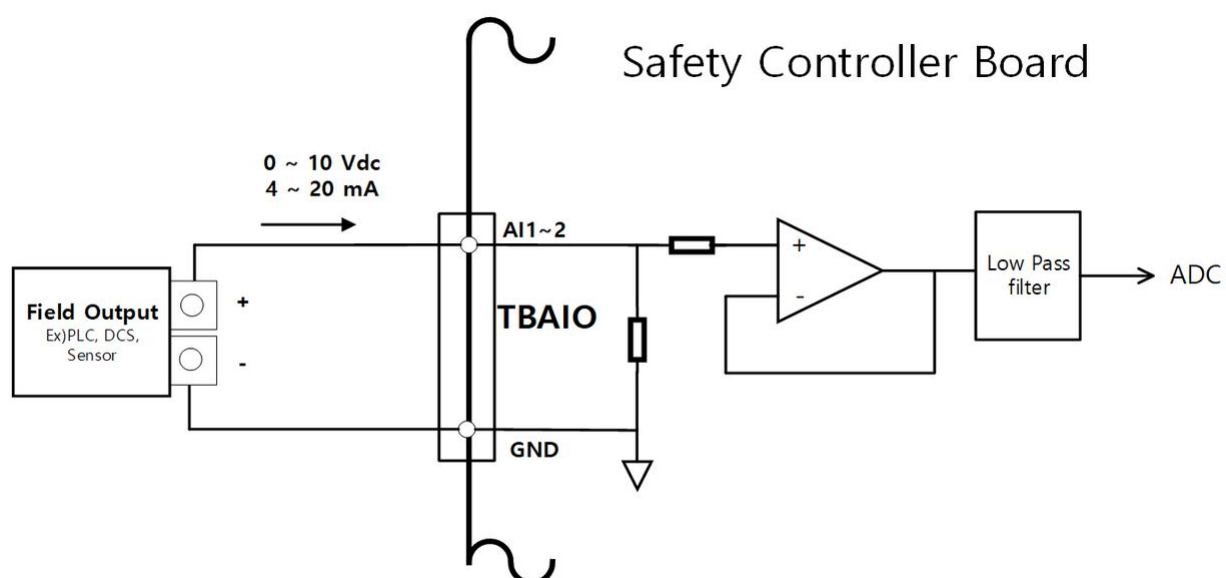
ターミナル		パラメータ	仕様情報
電流モードアナログ入力	[AIX-GND]	電圧	-
	[AIX-GND]	現在	4 ~ 20 mA
	[AIX-GND]	抵抗	
	[AIX-GND]	解像度	12 bit
電圧モードアナログ入力	[AIX-GND]	電圧	0 ~ 10 V
	[AIX-GND]	現在	-
	[AIX-GND]	抵抗	1M ohm
	[AIX-GND]	解像度	12 bit
電流モードアナログ出力	[AOx-GND]	電圧	-
	[AOx-GND]	現在	4 ~ 20 mA
	[AOx-GND]	抵抗	50M ohm
	[AOx-GND]	解像度	16 bit
電圧モードアナログ出力	[AOx-GND]	電圧	0 ~ 10 V

ターミナル		パラメータ	仕様情報
	[AOx-GND]	現在	-
	[AOx-GND]	抵抗	1 ohm
	[AOx-GND]	解像度	16 bit

電圧/電流入力

TBAIO端子ブロックのALx端子とGND端子の間で、外部デバイスから電圧または電流信号を受信します。デバイスの出力が電圧信号の場合、0~10Vdcの信号を受信します。デバイスの出力が電流信号の場合、4~20mAの信号を受信します。

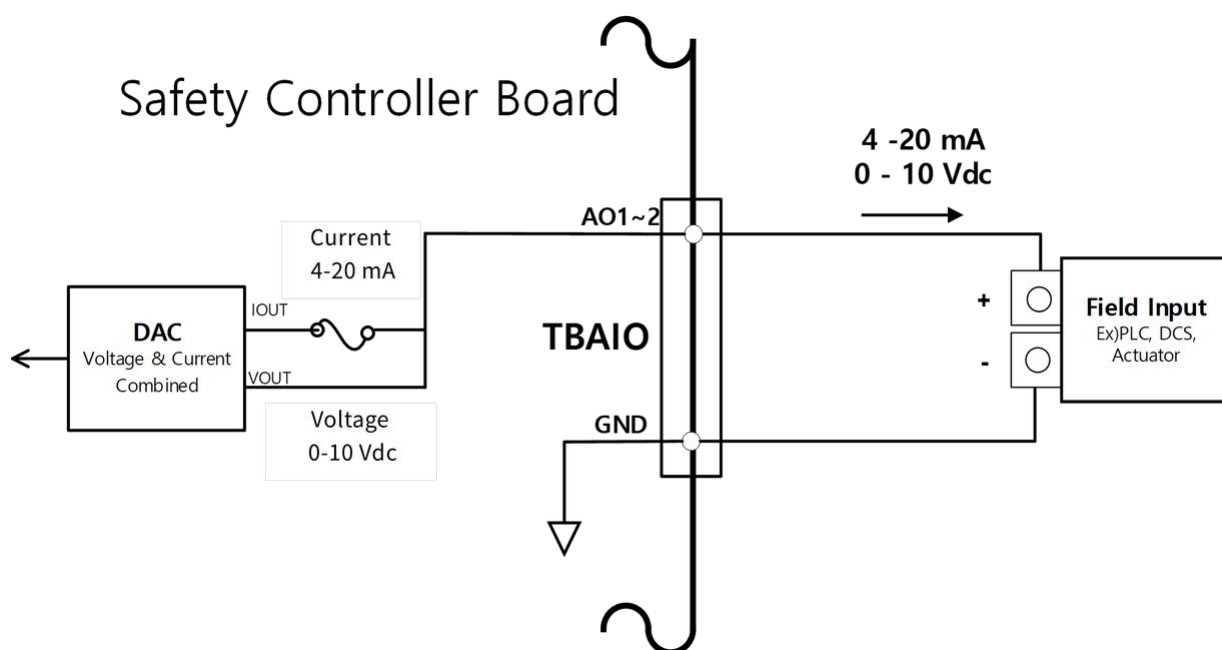
- デバイスの出力信号(電圧/電流)に応じて、ティーチペンダントでコントローラのアナログ入力を「電圧」または「電流」に設定する必要があります。



電圧/電流出力

TBAIO端子ブロックのAOx端子とGND端子の間に、外部デバイスに電圧または電流信号を供給します。デバイスの入力電圧信号の場合、0~10Vdcの信号を供給します。デバイスの入力電流信号の場合、4~20mAの信号を供給します。

- デバイスの入力信号(電圧/電流)に応じて、ティーチペンダントでコントローラのアナログ出力を「電圧」または「電流」に設定する必要があります。



4.2.2 エンコーダ入力端子(TBEN1, TBEN2)の構成

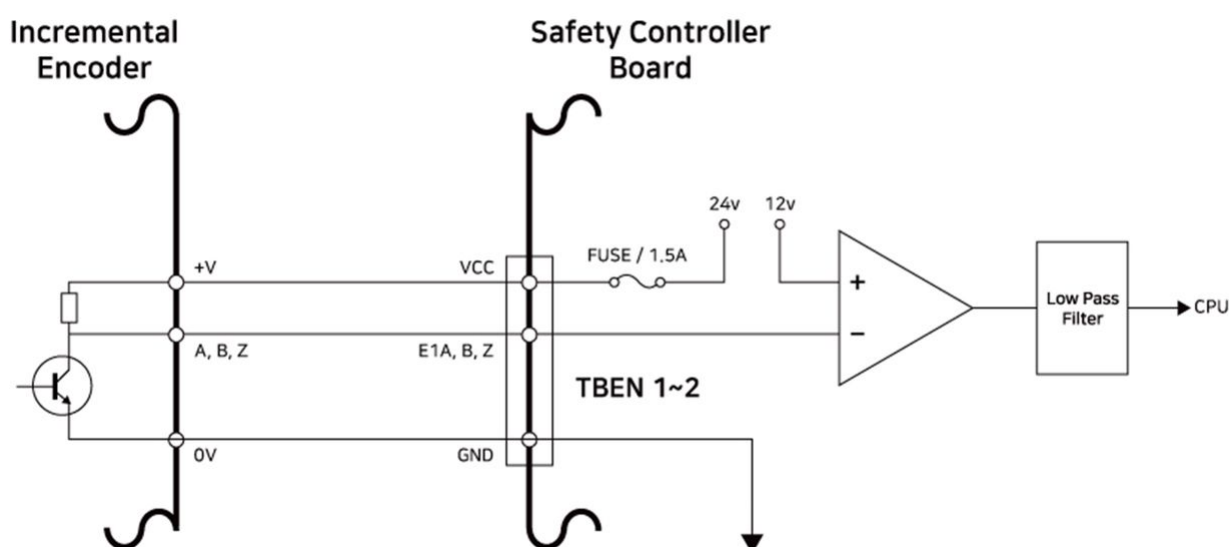
コントローラには、外部エンコーダの入力を可能にする2つのTBEN端子があります。これらは入力としてA、B、Z位相をサポートし、12Vdcに基づいてカウントを実行します。さらに、フェーズSはコンベアのスタートセンサーとして使用できます。

最大の入力精度を確保するには、次の点に注意してください。

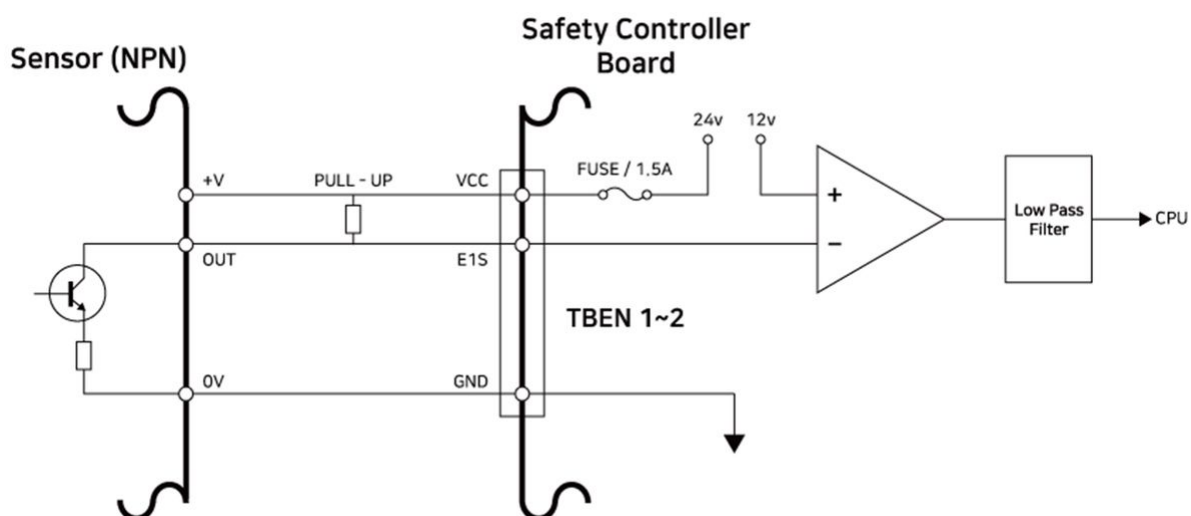
- ノイズを低減するには、シールドされたツイストペアケーブルを使用します。
- ケーブルシールドをコントローラ内部のアース端子に接続します。
- S位相入力の場合は、センサタイプ(NPN/PNP)に応じたプルアップ抵抗またはプルダウン抵抗を接続し、フローティングを防止してください。

以下の図はエンコーダとセンサの構成例を示しているため、接続を確立する際に参照してください。

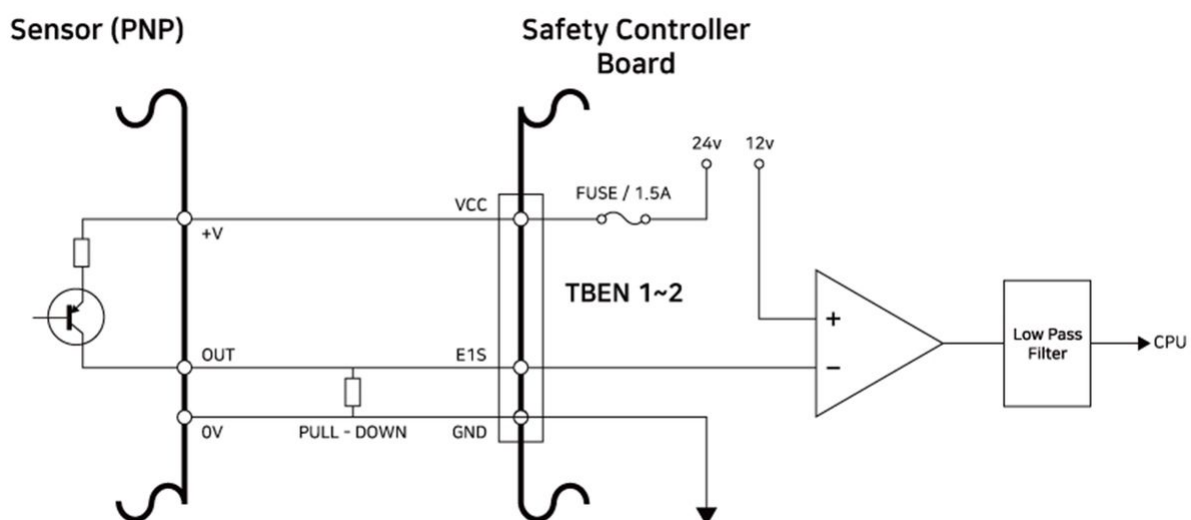
Incremental Encoder A、B、Z相の接続



NPN Sensorの接続

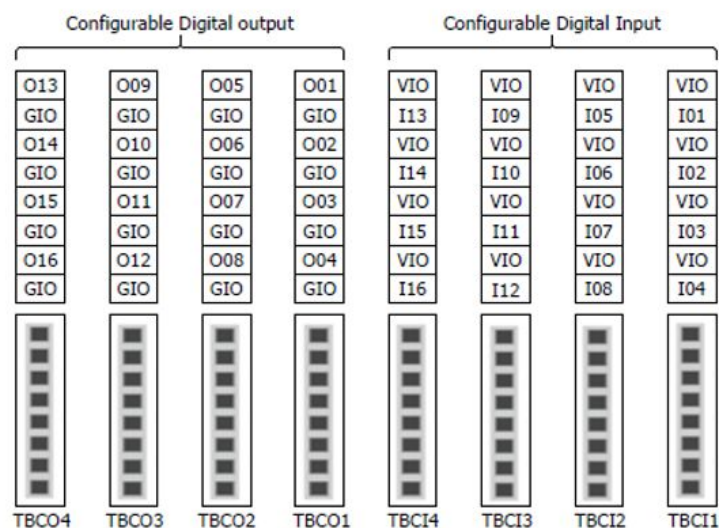


PNP Sensorの接続



4.2.3 コンフィグレーション可能デジタルI/Oの設定（TBCI1-4、TBCO1-4）

コントローラは、16のデジタル入力と16のデジタル出力で構成されています。下図に示すデジタルI/Oは、ロボット制御に必要な周辺機器に接続することも、安全信号I/Oとして使用する冗長安全IOとして設定することもできます。



コンフィグレーション可能なデジタルI/Oの電気仕様は次のとおりです。

ターミナル		パラメータ	仕様情報
デジタル出力	[Oxx]	電圧	0 ~ 24 V
	[Oxx]	現在	0 ~ 1 A
	[Oxx]	電圧降下	0 ~ 1 V
	[Oxx]	リーク電流	0 ~ 0.1 mA
デジタル入力	[Ixx]	電圧	0 ~ 30 V
	[Ixx]	範囲外	0 ~ 5 V
	[Ixx]	範囲内	11 ~ 30 V
	[Ixx]	現在	2 ~ 15 mA

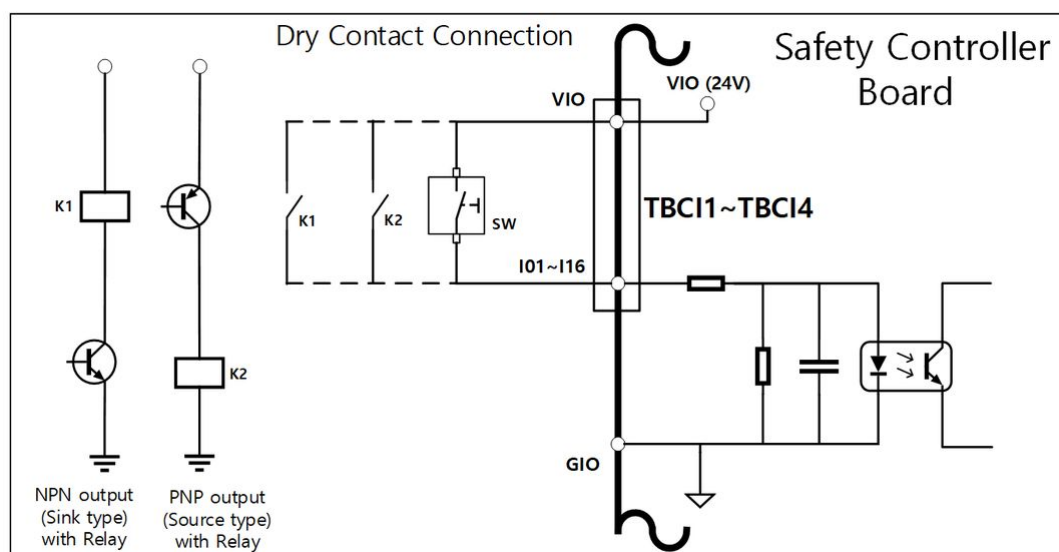
⚠ 注意

- デジタルI/Oの電源として使用できるVIO(IO 24V)およびGIO(IO GND)端子は、安全I/O回路上で他の電源であるVCC(24V)およびGNDから分離されています。内部電源がデジタルI/O電源端子ブロック(TBPWR)を介してデジタルI/O電源として接続されている場合、または外部電源を介してVIOおよびGIO端子に24V電源が供給されていない場合、ロボットの診断機能はエラーを検出してロボットへの電源を遮断するため、コンフィグレーション可能なデジタルI/Oは動作しません。

コンフィグレーション可能なデジタルI/Oを一般的なデジタルI/Oとして使用する場合、電圧用ソレノイドバルブなどの低電流機器の動作やPLCシステムや周辺機器との信号交換など、さまざまな用途に使用できます。コンフィグレーション可能なデジタルI/Oの使用方法を次に示します。

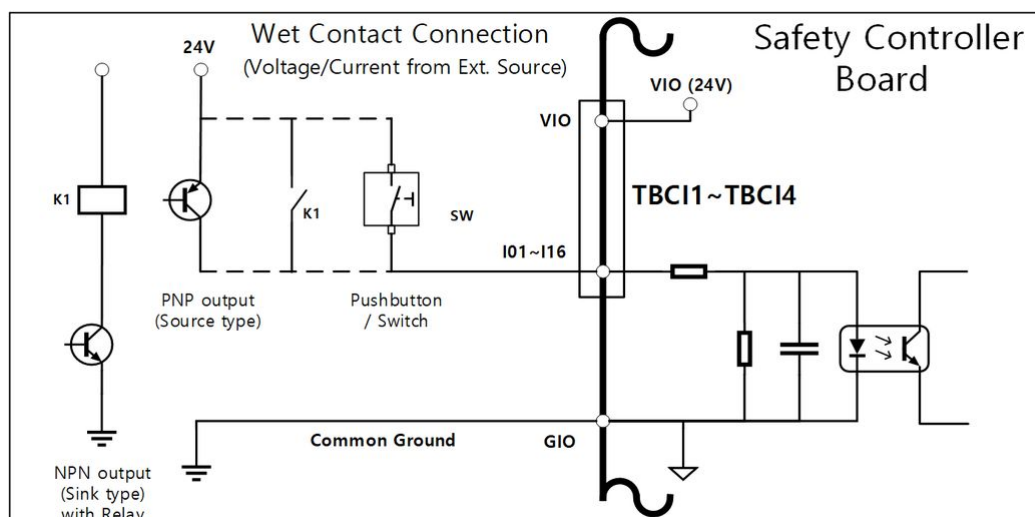
ドライ接点入力を受信した場合

これは、端子ブロックTBCI1-TBCI4のVIO端子とIxx端子の間にスイッチまたは接点を接続する方法です。外部デバイスの出力は、リレーを介した接点の閉にのみ作用するため、外部デバイスから電氣的に絶縁されています。



湿式接点入力を受信した場合

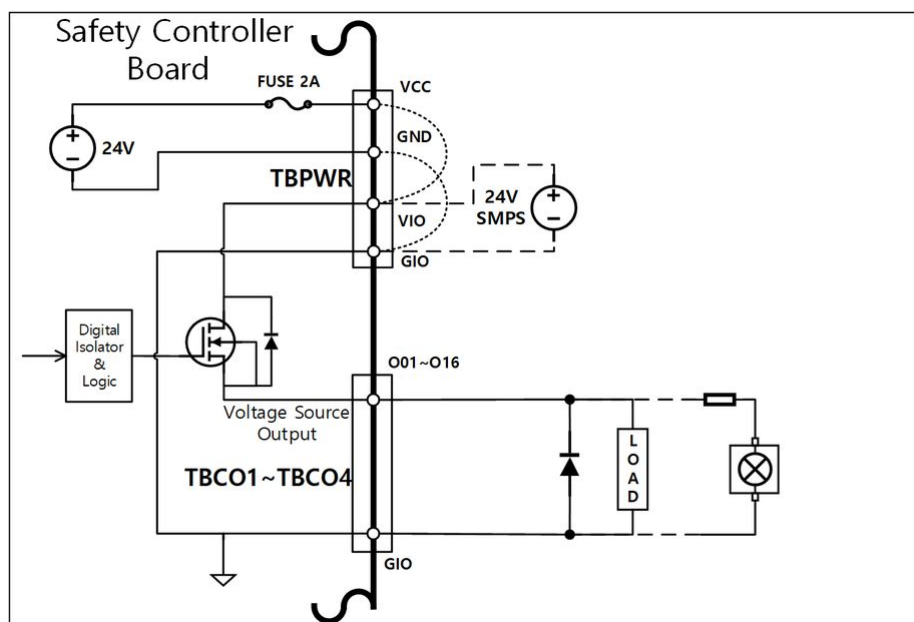
外部デバイスから電圧タイプの信号を受信します。ターゲットデバイスの出力がソースタイプの場合、入力として24V/0Vの電圧を受け取ります。ターゲットデバイスの出力がシンクタイプの場合、入力として24V/0Vの電圧を受信するためのリレーを追加することができます。電圧入力にはリファレンスが必要のため、外部デバイスと外部電源は共通のグラウンドに接続する必要があります。



単純負荷が作動している場合

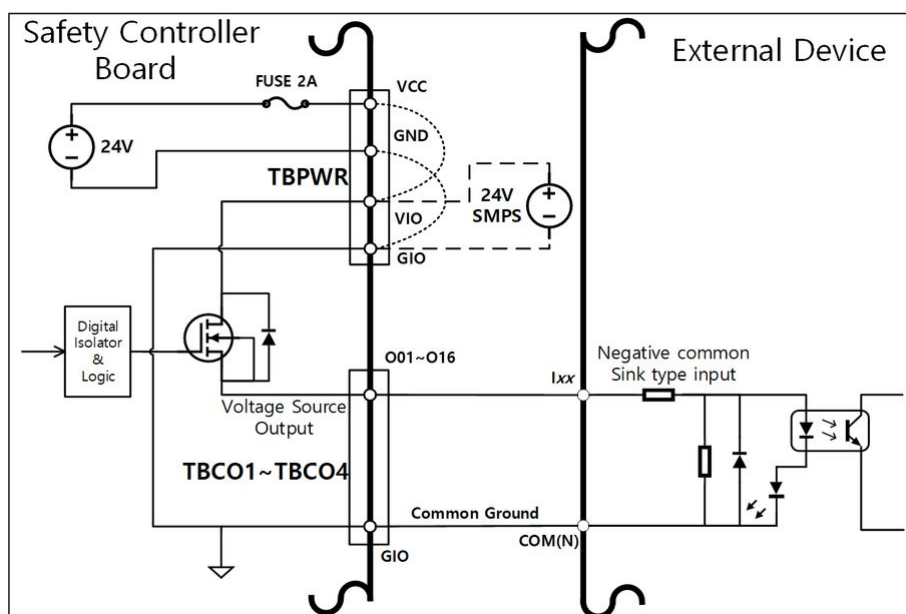
TBC01-TBC04端子台のOxx端子とGIO端子間の負荷を接続する方法です。各端子は最大1A出力が可能ですが、発熱量や負荷によっては全体の電流が制限される場合があります。

工場出荷時のデフォルト設定のように内部電源を介してデジタルI/O電源(VIO/GIO)を供給する場合、最大2AのVIO電流を使用できます。合計電流が2Aを超える必要がある場合は、TBPWR (Terminal Block for Digital I/O Power) のデジタルI/O電源 (VIO/GIO) と内部電源 (VCC/GND) の間の接続を外し、外部電源を接続します。



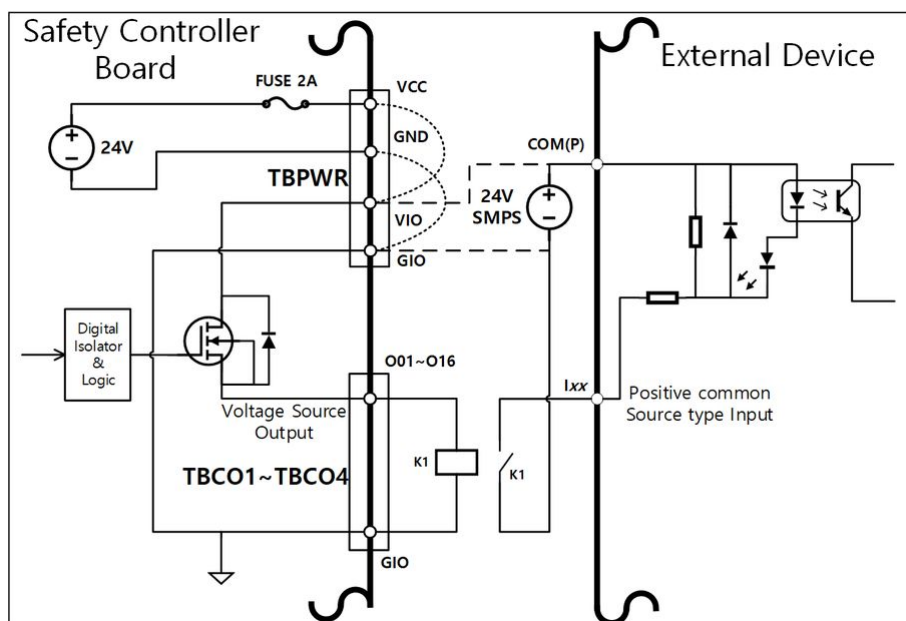
負のコモン&シンクタイプ入力装置が接続されている場合

デジタルIOの出力をシンクタイプの入力デバイスに接続する場合は、TBC01-TBC04端子ブロックのOxx端子を外部デバイスの入力端子に接続し、GIOを外部デバイスのマイナス端子に接続して共通グラウンドを確立します。



正のコモン&ソースタイプ入力装置が接続されている場合

TBC01-TBC04端子ブロックのOxx端子とGIO端子の間にリレーを接続して、入力信号を外部デバイスへの接点として供給します。必要に応じて、外部電源を外部装置に接続できます。



注意

- 一般的なデジタルIOデバイスの動作は、コントローラへの電源遮断、自己診断によるエラー検出、タスクプログラムの設定により、いつでも中断することができます。そのため、ロボットワークセルを設定する前にリスクアセスメントを実施し、ワークの落下、停止、デジタル出力のオフによるデジタル入力の過失、誤解による同期エラーなどの追加のリスクが予想される場合は、必ず追加の安全対策を実施してください。
- 一般的なデジタルI/Oは単一の接続タイプI/Oであり、短絡や故障が発生すると安全機能が失われる可能性があるため、安全目的では使用できません。安全装置または安全関連信号I/Oの接続が必要な場合は、対応する端子をティーチペンダントの冗長安全I/Oとして設定してください。

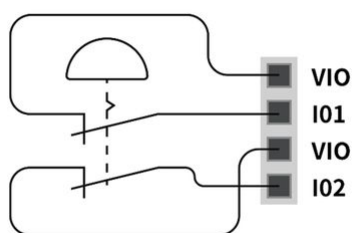
コンフィグレーション可能なデジタルIOを安全IOとして使用する場合

O01 & O02...、O15 & O16、I01 & I02、I15およびI16は、同一の安全信号を使用してデュアル安全I/Oを形成できます。

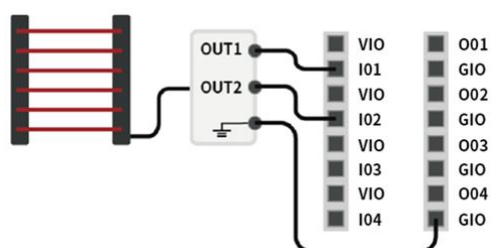
安全接点出力端子(TBSFT)の専用入力端子はドライ接点信号のみを接続できますが、Safety IOとして設定された入力端子は、接点タイプ(ドライ接点)と電圧タイプ(ウェット接点)の両方の信号を接続できます。出力は安全I/O出力電圧に設定されていますが、必要に応じてリレーを外部に追加して接点タイプ出力をコンフィグレーションできます。

安全装置を接続して動作させる例を次に示します。

- 接点タイプ（ドライ接点）信号緊急スイッチを安全入力端子として接続します。



- 安全入力端子（共通接地）として電圧タイプ（湿式接点）信号ライトカーテンを接続します。

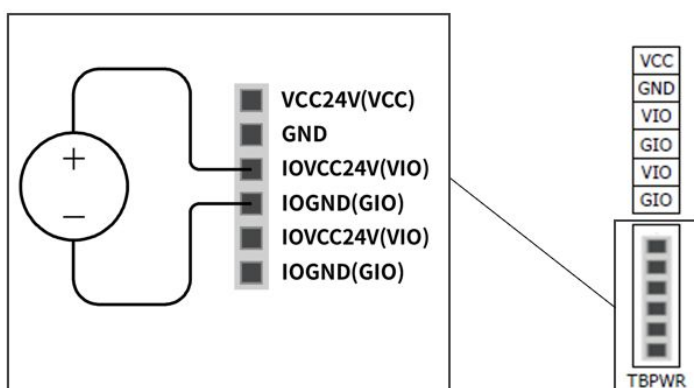


4.2.4 デジタルI/O電源端子ブロック (TBPWR) の設定

VIOとGIOは、コントローラの前面にある安全コントローラのデジタルI/Oに使用される電源であり、コントローラ内部のSMPSによって供給されるVCC24VおよびGNDから分離されています。コンフィグレーション可能なデジタルI/Oに2A以下の電流を使用し、接続されているI/Oデバイスとコントローラ間の絶縁を必要としない場合は、下図に示すように、コントローラの内部電源をI/O電源として使用できます。(工場出荷時のデフォルト設定)



2A以上の電流が必要な場合は、VIO端子とGIO端子に別の外部電源(24V)を接続する必要があります。



VIO電源が供給されると、TBPWRブロックの上部にある「IOPW（緑色）」LEDが点灯します。

⚠ 注意

コントローラの電源をオフにするときは、必ず外部電源（SMPS）をオフにしてください。

ℹ 注記

- TBPWRのVCCとGNDに2A以上の電流が接続されている場合、端子の電源出力の前にあるヒューズが短絡し、同じSMPSに接続されたコントローラの内部システムの安全性を確保します。

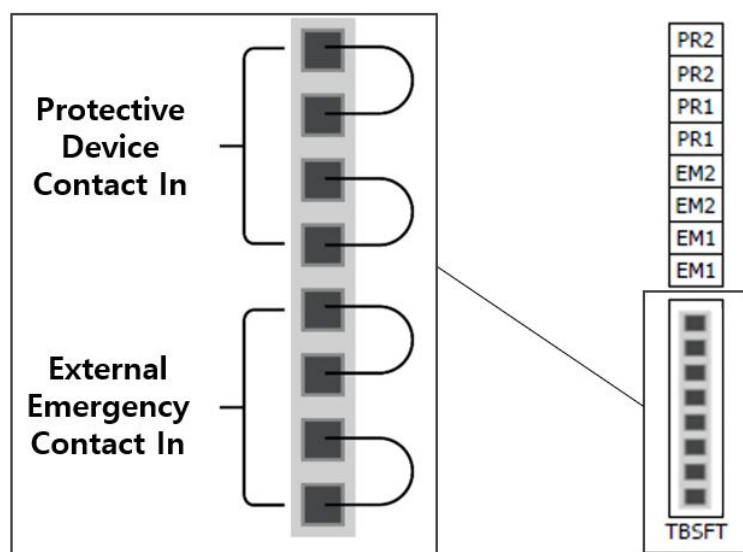
- コンフィグレーション可能なデジタルI/Oに2Aを超える電流が必要な場合は、VIOおよびGIOに追加の外部電源（24V）を接続してください。

4.2.5 安全接点入力用端子ブロックの設定 (TBSFT)

コントローラの安全I/Oは、安全装置を接続するための冗長専用接点入力端子で構成されています。これらの端子は、用途に応じて2つのグループに分類されます。

- 下部に2組の外部緊急接続があります。外部緊急スイッチなどの緊急停止に必要なデバイスを接続するために使用します。
- 上部の2組の保護装置接点ライトカーテンや安全マットなどの保護停止装置を接続するために使用されます。

外部安全装置を接続せずにこれを使用する場合は、各接点入力を次のように接続します。



4つの接点入力すべてが通常閉であるノーマルクローズ接点ステータスに応じて、#safety controller#によって認識される外部安全装置信号は次のとおりです。

連絡先のステータス	EM1 contact	EM2 contact	PR1 contact	PR2 contact
閉じる (Close)	標準	標準	標準	標準
開く (Open)	緊急停止	緊急停止	保護停止	保護停止

警告

- 安全信号は、安全PLCではない通常のPLCに接続しないこと。これを怠ると、安全停止機能が不適切に動作し、重傷や死亡事故につながるおそれがあります。

- いずれかの接点が閉じている場合、ロボットは安全停止モードの設定に従って動作を停止し、TBSFTの右側のLEDが点灯します。EMGA（赤）、EMGB（赤）、PRDA（黄）、PRDB（黄）

 注記

- EMGA：緊急停止チャンネルA（EM1）LED
- EMGB：緊急停止チャンネルB（EM2）LED
- PRDA：保護停止チャンネルA（PR1）LED
- PRDB：保護停止チャンネルB（PR2）LED

 注意

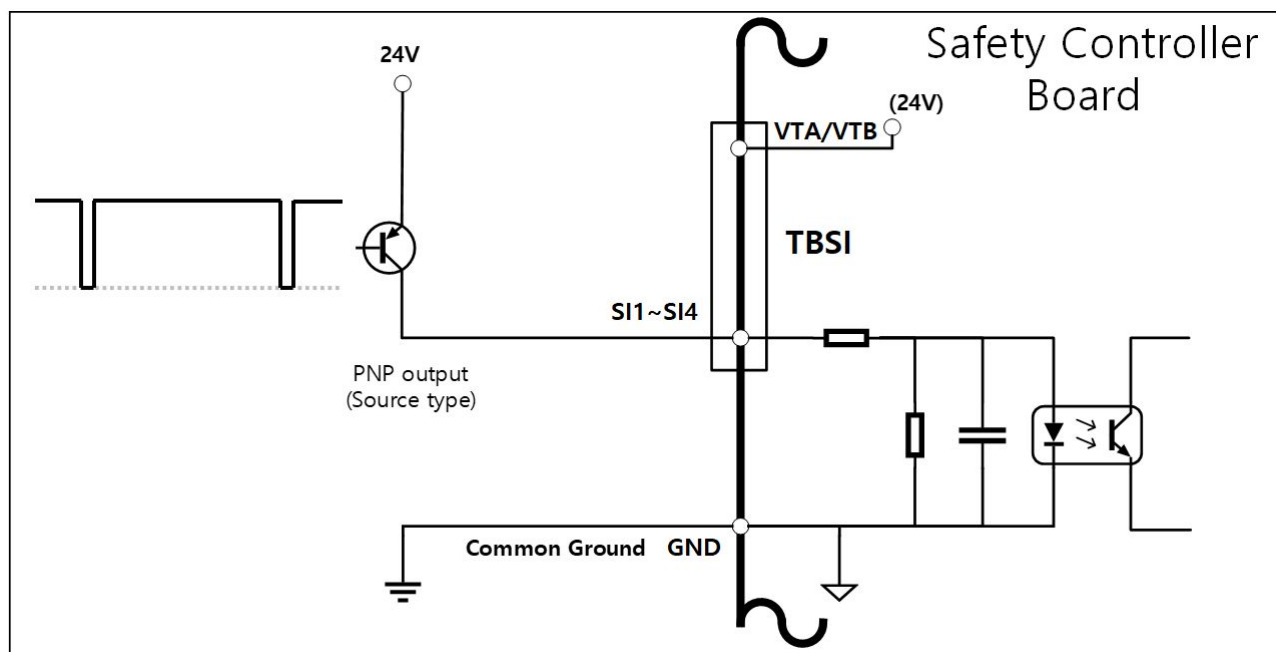
- 接続損失や接続不足を確認するには、安全信号を接点として出力する装置にこの端子を接続する必要があります。安全信号を電圧として出力する周辺機器を安全コントローラに接続するには、[コンフィグレーション可能デジタルI/Oブロック \(TBCI1-4、TBCO1-4\)](#)を参照。(p. 119)

4.2.6 電圧入力用端子ブロックの設定（TBSI）

セーフティ コントローラは、安全信号をテスト パルスに接続するための専用の安全入力 (SI1、SI2、SI3、SI4) を提供します。

保護装置には、危険な状況を検出したときにロボットなどの機械に信号を送信する出力があります。

保護装置は、この信号の出力機能が適切に動作していることを検証するために、信号にテスト パルスを含めることもあります。その場合、この専用の安全入力を使用できます。



注記

TBSI 端子の各ポートは、20 ms ごとに 1 ms のテスト パルスを最大 1 つ受け入れます。テストパルスは、安全入力信号のうち、Low アクティブ信号（通常は High、イベント発生時に Low に切り替わる）のみ許可されます。

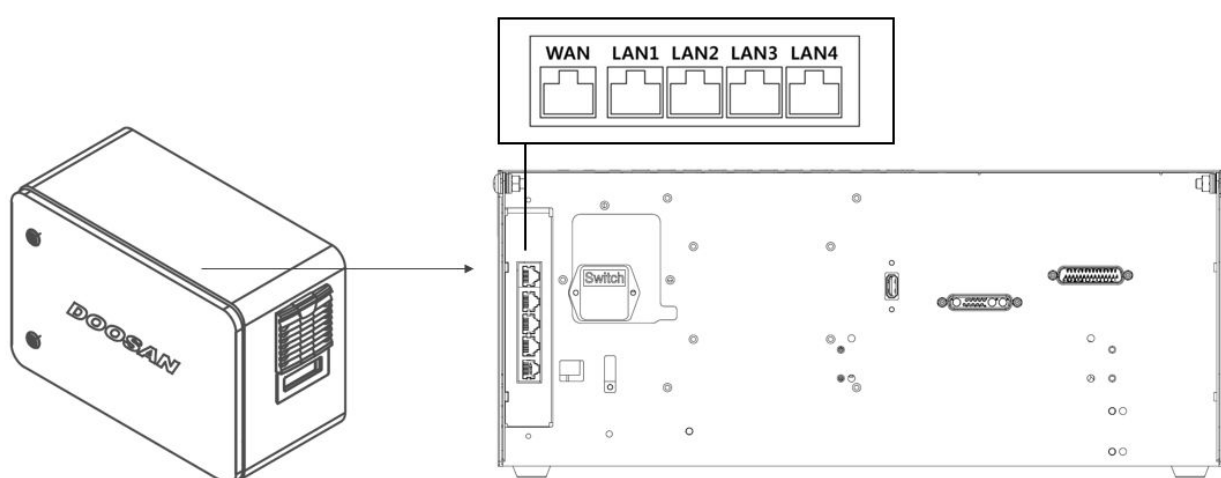
4.3 ネットワーク接続

ノートパソコン、TCP/IP機器、Modbus機器などをコントローラー内のネットワーク接続端子に接続して使用できます。

ネットワークの使用状況に応じて、ケーブルを専用ポートに接続します。

- WAN: 外部インターネットへの接続
- LAN: TCP/IPまたはModbusプロトコルを使用して周辺機器を接続する

下の図に示すネットワーク接続端子にケーブルを差し込み、ネットワークに接続します。



⚠ 注意

LAN4ポートは内部コントローラーに接続するためのポートですので、他の機器を勝手に接続しないでください。

4.3.1 外付けデバイスの接続

外部機器の接続-ビジョンセンサ

ロボットはビジョンセンサ(物体の位置測定用の2Dカメラ)と接続でき、ビジョンセンサの測定値をネットワーク経由でロボットに転送してロボットのコマンドとリンクすることができます。

ビジョンセンサの設定

• 通信接続の設定

デバイスのLANポートを接続し、TCP/IP通信を適用してビジョンセンサの測定値をロボットに転送します。([ネットワーク接続](#)(p. 130)を参照) TCP/IP通信を許可するには、ビジョンセンサのIPアドレスをTCP/IP 192.168.137.xxx帯域に設定します。

• ビジョンワーク設定

対象物の位置測定を行うためには、ビジョンセンサを使用して対象物の画像入力とビジョンティーチングを行う必要があります。ビジョンセンサメーカーが提供する専用のビジョン作業設定プログラムを参照してください。

• 測定データフォーマットの設定

ロボット作業でビジョンセンサの測定データを使用するには、ビジョンロボット座標のキャリブレーションを行う必要があります。ビジョンセンサ設定プログラムを使用して作業を開始する前に行う必要があります。ビジョンセンサの測定データは、次のフォーマット設定を使用して転送する必要があります。

フォーマット	位置	,	x	,	y	,	angle	,	var1	,	var2	,	...
--------	----	---	---	---	---	---	-------	---	------	---	------	---	-----

1. **pos**: 測定データの開始を示す区切り文字（プレフィックス）
2. **x**: ビジョンセンサを使用して測定されたオブジェクトのX座標値
3. **y**: ビジョンセンサを使用して測定されたオブジェクトのY座標値
4. **angle**: ビジョンセンサを使用して測定されたオブジェクトの回転角度値
5. **Var1 ... varN**: ビジョンセンサを使用して測定された情報（例：オブジェクトの寸法/欠陥チェック値）の例) pos, 254.5, -38.1, 45.3, 1, 50.1（説明：x=254.5、y=-38.1、angle=145.3、var1=1、var2=50.1）

ロボットプログラム設定

ビジョンセンサとロボット間の物理的な通信接続とビジョンセンサの設定が完了したら、ビジョンセンサとロボットプログラムをリンクできるようにプログラムを設定する必要があります。Doosan Robot

Language(DRL)を使用して外部ビジョンセンサの接続/通信/制御機能を行うことができ、Task Writerでプログラムを設定することができます。

外部ビジョンセンサー機能に関するDoosan Robot Language（DRL）の詳細と包括的な例は、プログラミングマニュアルに記載されています。

外部デバイスの接続-DARTプラットフォーム

DARTプラットフォームはWindows OSベースのデスクトップまたはラップトップ上で動作するソフトウェアです。コントローラとデスクトップ/ラップトップがLANポートを介して接続されると、ティーチペンドアントのすべての機能がDARTプラットフォームの実行時から使用可能になります。このとき、コントローラ内のサブコントローラと接続するには、次のセットアップ手順が必要です。

IPアドレス検索と接続設定

- 通信接続の設定

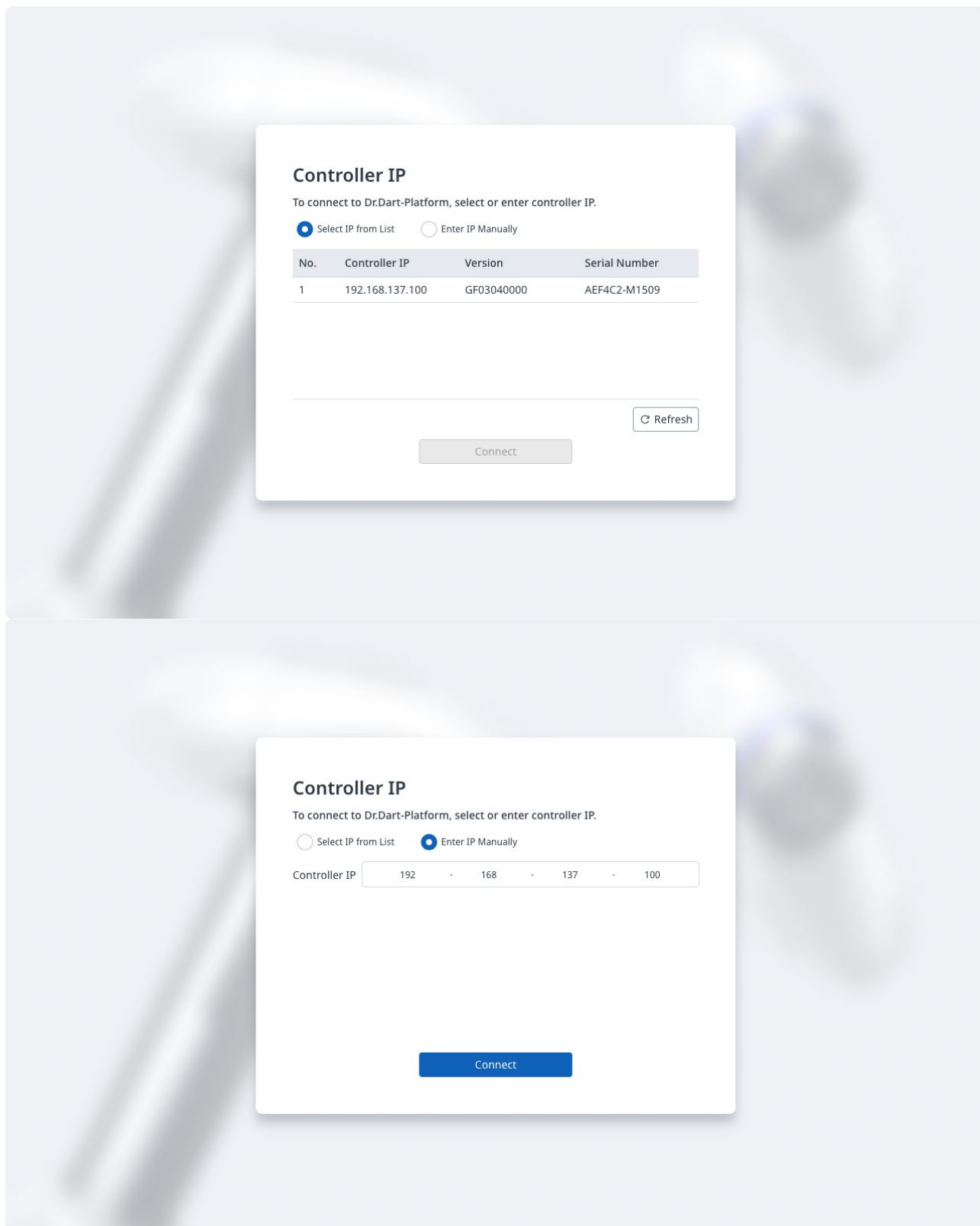
コントローラのLANポートにラップトップを接続した後にDARTプラットフォームを実行すると、コントローラのIPアドレス、サブコントローラのバージョン情報、接続を確立するために必要なロボットシリアル番号が自動的に検索されます。

検索に失敗した場合は、Refresh（更新）ボタンを押して更新するか、Enter IP Manually（IPを手動で入力）をタップしてコントローラのIPを手動で入力します。

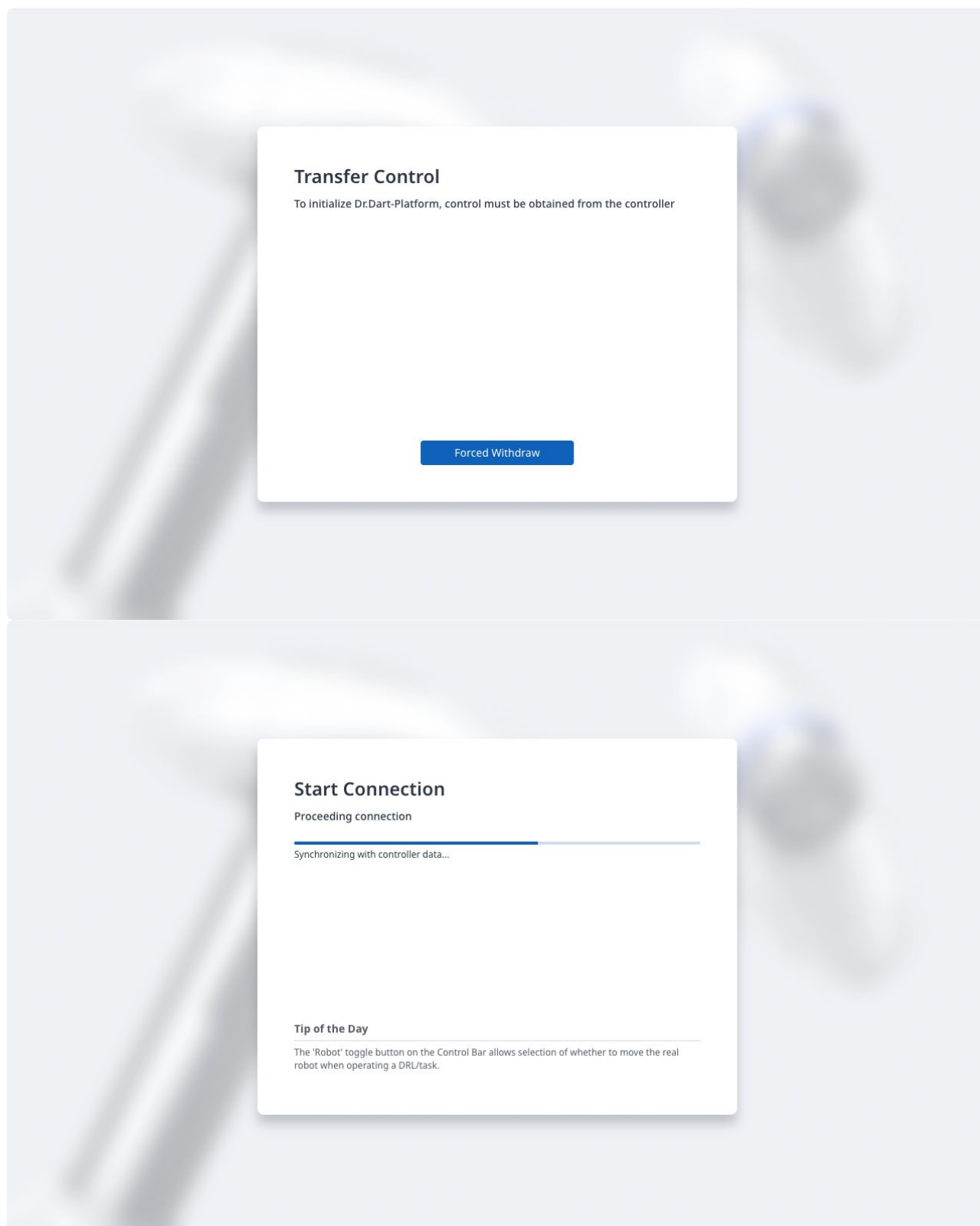
接続するロボットのシリアル番号を選択して[接続]ボタンを押すと、DARTプラットフォームとサブコントローラ間の接続が確立され、ロボットが正常に動作できるようになります。

接続に問題がある場合は、以下の手順を試してください。それでも問題が解決しない場合は、販売またはサービススタッフに連絡してサポートを受けてください。

接続可能なコントローラのIPアドレス、サブコントローラのバージョン情報、およびロボットのシリアル番号の検索結果が表示されない場合は、次の手順を実行します。Refreshボタンを押して再検索し、上記の手順に従って再接続してください。



次に、以下のようにTransfer Controlページが表示された場合は、Forced Withdrawボタンをタップしてプラットフォームへの接続を試みます。



4.3.2 拡張プロトコルの設定と使用

拡張プロトコル- PROFINET IOデバイス（pnioデバイス）セットアップ

斗山ロボティクスのロボットコントローラは、PROFINET IOデバイス(スレーブ)機能をサポートしており、外部デバイス(PROFINET IOコントローラ/マスタ)からロボットのパラメータを読み取った後にデータを変更できます。(例:ロボットパラメータ監視、汎用レジスタ(BIT, Int, Float)- [General Purpose Register\(GPR\)の使用\(p. 142\)](#))

注) PROFINETの詳細については、<http://www.profibus.com>を参照してください。

拡張プロトコル- EtherNet/IPアダプタ（EIPアダプタ）のセットアップ

Doosan RoboticsのロボットコントローラはEtherNet/IPアダプタ(スレーブ)機能をサポートしており、外部デバイス(EtherNet/IPスキャナ/マスタ)からロボットのパラメータを読み取った後にデータを変更できます。(例:ロボットパラメータ監視、汎用レジスタ(BIT, Int, Float)- [汎用レジスタ\(GPR\)の使用\(p. 142\)](#))

注1) EtherNet/IPの詳細については、www.odva.orgを参照してください。

注2)初期デフォルトIPは192.168.137.50です。その後、PLC制御アプリケーションの使用に応じてコントローラIPを変更できます。

拡張プロトコルの使用

PROFINET IOデバイス(PNIOデバイス)とEtherNet/IPアダプタ(EIPアダプタ)の機能は、コントローラの起動時に一緒に起動し、マスタデバイスとの接続スタンバイ状態になります。したがって、機能を使用するには、マスターを接続して設定する必要があります。各マスターデバイスには異なる特性があるため、それらを確認する必要があります。

注記

産業用イーサネットの一般機能の実装特性を以下に示します。

- 斗山ロボティクスの産業用イーサネット機能は、個別のASICを使用せず、TCP/IPに基づいて機能を実装しているため、リアルタイムパフォーマンスをサポートしていません。
- 外部デバイスへのデータ出力には同一のマーキング(PNIO、EIP)がありますが、ロボットへのデータ入力には同一の構造しかなく、リンクはありません。したがって、PNIOコントローラからのデータ出力は、EIPスキャナからの出力データと同期しません。
- PNIOおよびEIPのI/Oテーブルについては、別のドキュメント(または添付ファイル)を参照してください。

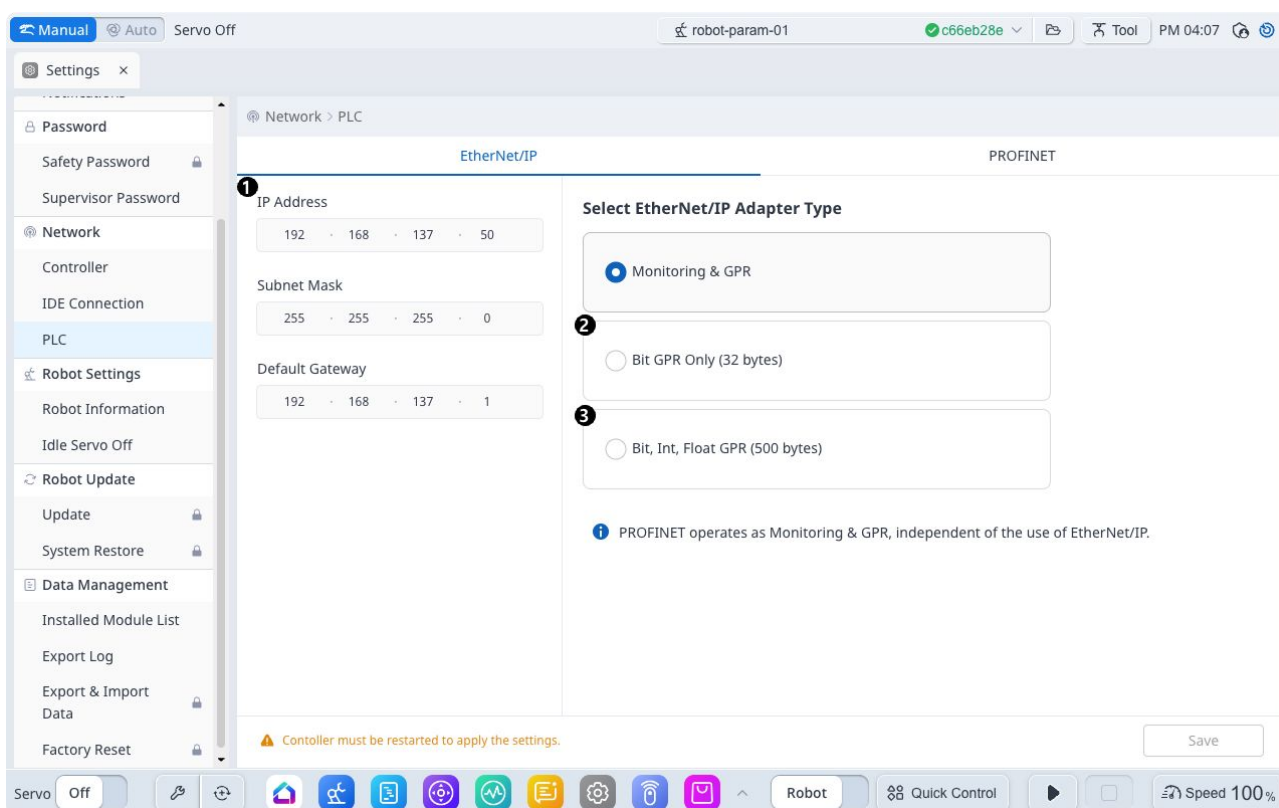
EtherNet/IPフルGPRマップ

EtherNet/IPロボットのさまざまなタイプのI/OをサポートするフルGPRマップを使用できます。

- ビットI/O GPR 24ea
- 整数I/O GPR 50ea
- フローティングI/O GPR 50ea

設定モジュールの左側のメニューからPLCを選択して、下の画面に移動します。（[ネットワークセクションの設定](#)(p.373)を参照してください）

下の画像では、項目3はフルGPRマップであり、設定は保存して再起動した後にのみ保存されます。



PROFINETスロット

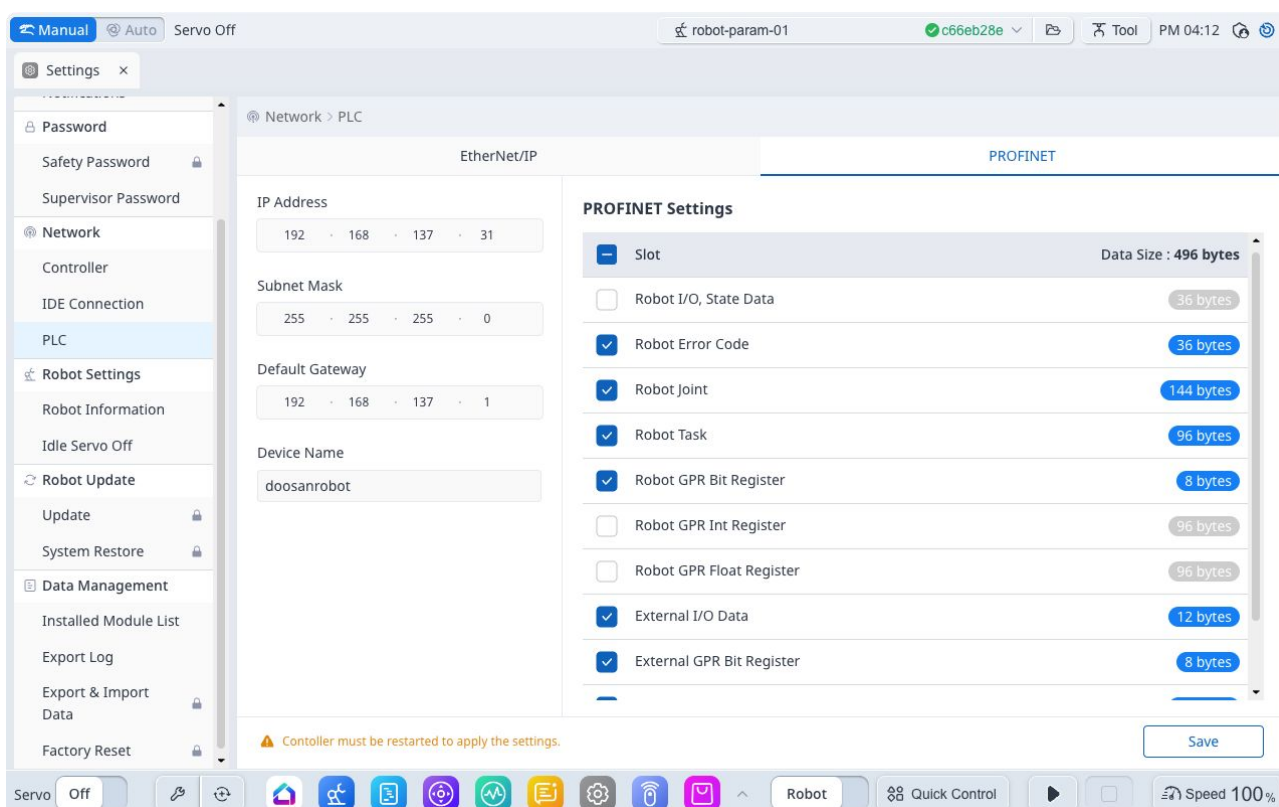
ネットワーク最適化のために、関心のあるスロットだけがトランザクションを実行する機能を使用できます。

- スロット#1: ロボット状態 (T20)
- スロット#2: ロボットエラーコード (T20)
- スロット#3: ジョイント (T20)
- スロット#4: タスク (T20)
- スロット#5: ビットGPR (T20)
- スロット#6: 内部GPR (T20)

- スロット#7: フロートGPR (T20)
- スロット#8: I/O制御 (O2T)
- スロット#9: ビットGPR (O2T)
- スロット#10: 内部GPR (O2T)
- スロット#11: フロートGPR (O2T)

設定モジュールの左側のメニューから[PLC]を選択し、[PROFINET]タブを選択して、以下の画面を表示します。（[ネットワークセクションの設定\(p. 373\)](#)を参照してください）

中央のチェックボックスを使用して、ユーザーが興味を持っているスロットのみを選択でき、設定は保存と再起動後にのみ保存されます。



ロボットエラーコード情報

TP(HMI)がない環境では、PLCを介してロボットのエラーコード情報を確認できます。（[ネットワークセクションの設定\(p. 373\)](#)を参照してください）

イーサネット/IP

i 注記

EtherNet/IPは、トランザクション制限（500バイト）のために、最大**2**つのエラーコードを反映します。

バイトオフセット	説明
36	メジャーマイナー(&M)(エラーコード#1) • 上位2バイト：メジャー • 下位2バイト：マイナー
40	年、月、日、時間（エラーコード1） • アップペスト1バイト: 年 • 上位1バイト：月 • 下位1バイト：日 • 最小1バイト：時間
44	分秒およびミリ秒(エラーコード#1) • アップペスト1バイト: 分 • 上位1バイト：秒 • 下位2バイト：ミリ秒
48	メジャーマイナー(&M)(エラーコード#2) • 上位2バイト：メジャー • 下位2バイト：マイナー
52	年、月、日、時間(エラーコード#2) • アップペスト1バイト: 年 • 上位1バイト：月 • 下位1バイト：日 • 最小1バイト：時間
56	分/秒/ミリ秒(エラーコード#2) • アップペスト1バイト: 分 • 上位1バイト：秒 • 下位2バイト：ミリ秒

PROFINET：スロット#2

バイトオフセット	説明
0	メジャーマイナー(&M)(エラーコード#1) • 上位2バイト：メジャー • 下位2バイト：マイナー

バイトオフセット	説明
4	年、月、日、時間（エラーコード1） • アップベスト1バイト: 年 • 上位1バイト：月 • 下位1バイト：日 • 最小1バイト：時間
8	分秒およびミリ秒(エラーコード#1) • アップベスト1バイト: 分 • 上位1バイト：秒 • 下位2バイト：ミリ秒
12	メジャーマイナー(&M)(エラーコード#2) • 上位2バイト：メジャー • 下位2バイト：マイナー
16	年、月、日、時間(エラーコード#2) • アップベスト1バイト: 年 • 上位1バイト：月 • 下位1バイト：日 • 最小1バイト：時間
20	分/秒/ミリ秒(エラーコード#2) • アップベスト1バイト: 分 • 上位1バイト：秒 • 下位2バイト：ミリ秒
24	メジャーマイナー(&M)(エラーコード#3) • 上位2バイト：メジャー • 下位2バイト：マイナー
28	年、月、日、時間(エラーコード#3) • アップベスト1バイト: 年 • 上位1バイト：月 • 下位1バイト：日 • 最小1バイト：時間
32	分秒とミリ秒(エラーコード#3) • アップベスト1バイト: 分 • 上位1バイト：秒 • 下位2バイト：ミリ秒

4.3.3 ModbusTCPスレーブの設定

Doosan RoboticsのModbusTCPスレーブ機能は、ロボットパラメータ監視と汎用レジスタ(GPR)機能をサポートしている([General Purpose Register\(GPR\)の使用\(p. 142\)](#))。

ロボットコントローラが正常に起動すると自動的に起動する。そのため、ロボットコントローラのマスターIPを同一帯域幅でマッチングした後に使用することができる。

i 注記

- 関連するI/Oテーブルは別のファイルとして提供される。
- GPR機能を使用するには、DRLのプログラミングマニュアルを参照すること。
- サポートされていない機能コード
 - 0x07 読み取り例外ステータス（シリアル回線のみ）
 - 0x0F 複数のコイルの書き込み
 - 0x10 複数のレジスタの書き込み
 - 0x11 レポートサーバID（シリアル回線のみ）

ロボットエラーコード情報

TP(HMI)がない環境などでロボットのエラーコードを確認することが困難な場合、ロボットコントローラModbusスレーブ機能と通信することでロボットのエラーコード情報を取得することができる。

住所	説明
440	メジャー (エラーコード#1)
441	マイナー (エラーコード#1)
442	ミリ秒 (エラーコード#1)
443	秒 & 分 (エラーコード#1) • 上位8ビット：秒 • 下位8ビット：分
444	時間 & 日 (エラーコード#1) • 上位8ビット：時間 • 下位8ビット：日
445	月 & 年 (エラーコード#1) • 上位8ビット：月 • 下位8ビット：年

住所	説明
446	メジャー (エラーコード#2)
447	マイナー (エラーコード#2)
448	ミリ秒 (エラーコード#2)
449	秒 & 分 (エラーコード#2) • 上位8ビット：秒 • 下位8ビット：分
450	時間 & 日 (エラーコード#2) • 上位8ビット：時間 • 下位8ビット：日
451	月 & 年 (エラーコード#2) • 上位8ビット：月 • 下位8ビット：年
452	メジャー (エラーコード#3)
453	マイナー (エラーコード#3)
454	ミリ秒 (エラーコード#3)
455	秒 & 分 (エラーコード#3) • 上位8ビット：秒 • 下位8ビット：分
456	時間 & 日 (エラーコード#3) • 上位8ビット：時間 • 下位8ビット：日
457	月 & 年 (エラーコード#3) • 上位8ビット：月 • 下位8ビット：年

4.3.4 General Purpose Register(GPR)の使用

GPR機能は、ユーザーが必要に応じて定義して使えるようにあらかじめ定義されたpnio device、eip adapterのメモリー領域です。この機能を利用して、外部の装置とロボットの間でユーザーデータのやりとりができます。

注記

GPR機能はDRLを介してのみ提供され、使用されるDRLは次のとおりです。DRLの詳細については、programming manualを参照してください。

- set_output_register_bit(address, val)
- set_output_register_int(address, val)
- set_output_register_float(address, val)
- get_output_register_bit(address)
- get_output_register_int(address)
- get_output_register_float(address)
- get_input_register_bit(address)
- get_input_register_int(address)
- get_input_register_float(address)

5 パート 5。ロボット管理

5.1 運送

5.1.1 運送中の注意

5.1.2 ロボット搬送用ポーズ

ロボットを搬送するには、次のポーズを設定します。

モデル	J1	J2	J3	J4	J5	J6
P3020	0°	45°	135°	-	0°	0°

5.1.3 パッケージ仕様

搬送用の箱の仕様は次のとおりです。

モデル	長さ	幅	高さ
P3020	1100 mm	650 mm	1500 mm

5.2 メンテナンス

システムメンテナンスは斗山ロボティクスまたは斗山ロボティクスが指定する会社が行う必要がある。メンテナンスは、システムを動作可能な状態に保つこと、または問題が発生した場合にシステムを動作可能な状態に戻すことを目的としており、修理作業や潜在的な問題のシステム診断を含む。

保守作業が完了したら、リスクアセスメントを実施して、システムが要求される安全レベルを満たしているかどうかを確認する必要がある。検査中は、対応する国および地域の規制を遵守し、安全に関連するすべての可能性をテストする必要がある。

マニピュレータまたはコントローラの作業を行う場合は、次の安全手順および警告を遵守すること。

- メンテナンス作業中は、ソフトウェアの安全設定を維持する。
- 特定の部品に欠陥がある場合は、斗山ロボティクスによって承認された新しい同一の部品または部品と交換する。
- 交換した部品は斗山ロボティクスに返却する必要がある。
- 作業が完了したら、安全機能を再確認する。
- ロボットシステムの修理履歴を文書化し、関連する技術文書を管理する。
- 電源ケーブルを外し、マニピュレータまたはコントローラに接続されている他の電源から電力が供給されていないことを確認する。
- メンテナンス中は、システムを電源に接続しないこと。
- システムに電源を供給する前にグラウンド接続を点検する。
- マニピュレータまたはコントローラ部品を分解するときは、ESD規制を遵守すること。
- コントローラ内の電源供給エリアは分解しないこと。コントローラをオフにしても、電源エリアは高電圧(最大600V)で充電されることがある。
- メンテナンス中に水やほこりがシステムに侵入しないように注意すること。

5.3 廃棄と環境

- Doosan Robotics 製品は、指令 2011/65/EU および指令 (EU) 2015/863 の有害物質の制限に準拠しています。
- 製品には産業廃棄物が含まれているため、不適切な廃棄は環境汚染の原因となります。したがって、一般的な産業廃棄物や家庭廃棄物と一緒に廃棄しないでください。
- 製品の全部または一部を廃棄する場合は、該当する国の法令を遵守しなければなりません。処分に関する事項については、売主またはDoosan Roboticsにお問い合わせください。
- 欧州の販売者は、指令2012/19 EU-Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) に従って、販売国に適用されるデータをEWRN (<https://www.ewrn.org/national-registers>) に登録する必要があります。

6 パート 6。 DART-Platform マニュアル

6.1 システムの電源を切る

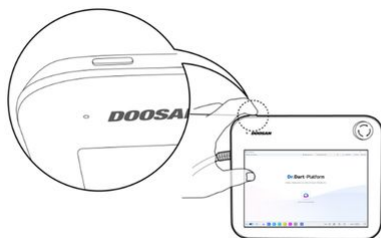
6.1.1 ティーチペンダント使用時

ティーチペンダントの左上にある電源ボタンを押し続けます。

i 注記

システムの電源が入らない場合は、コントローラの下部にある電源スイッチを確認します。詳細については、[コントローラの電源を入れる／切る。](#) (p.105)

- ロボット、コントローラ、ティーチペンダントなどのシステムの電源がオンになります。
- システムの電源が入ると、ロボットのLEDインジケータが点灯します。
- ティーチペンダントのシャットダウンボタンを押すか、ティーチペンダントの左上にある電源ボタンを2秒間押し続けます。
 - a. シャットダウンポップアップ(shutdown popup)が画面に表示されます。
 - b. シャットダウンポップアップのOKボタンを押して、システムを正しくシャットダウンします。

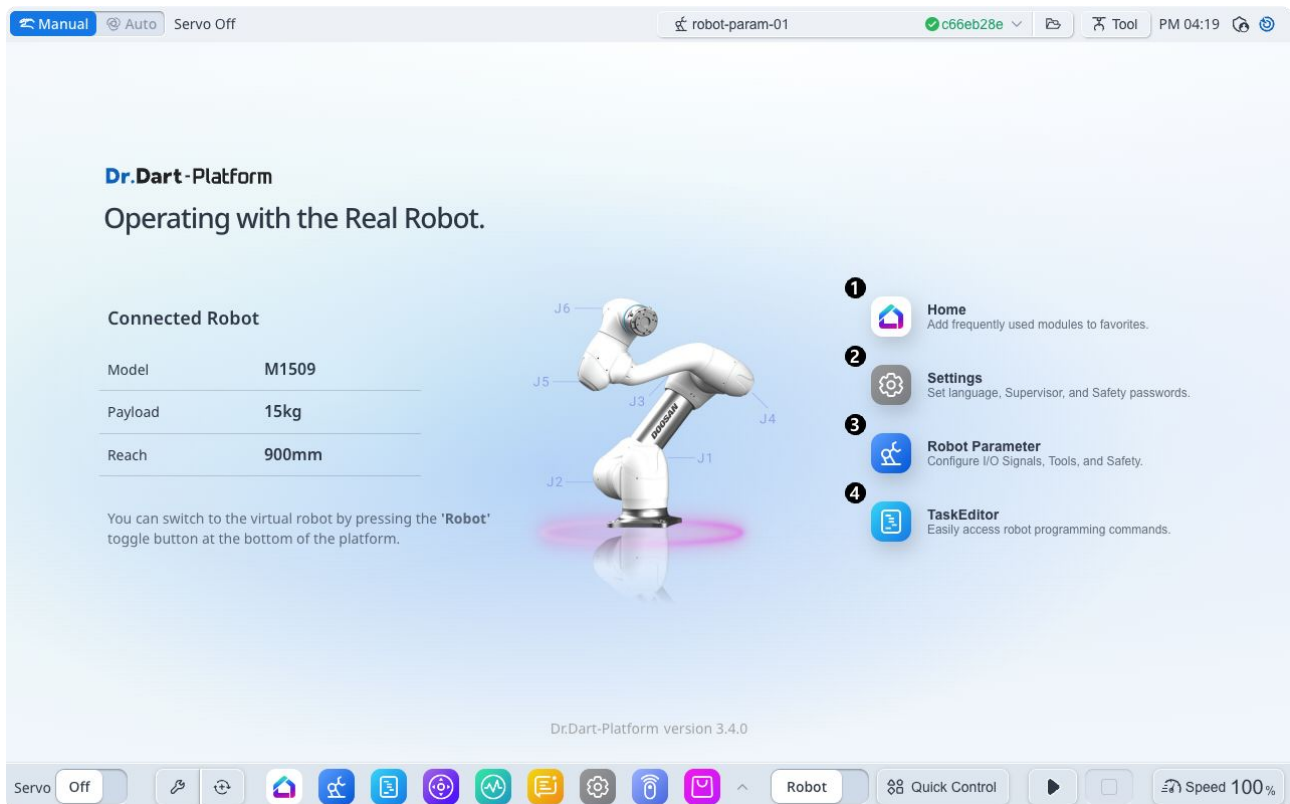


⚠ 注意

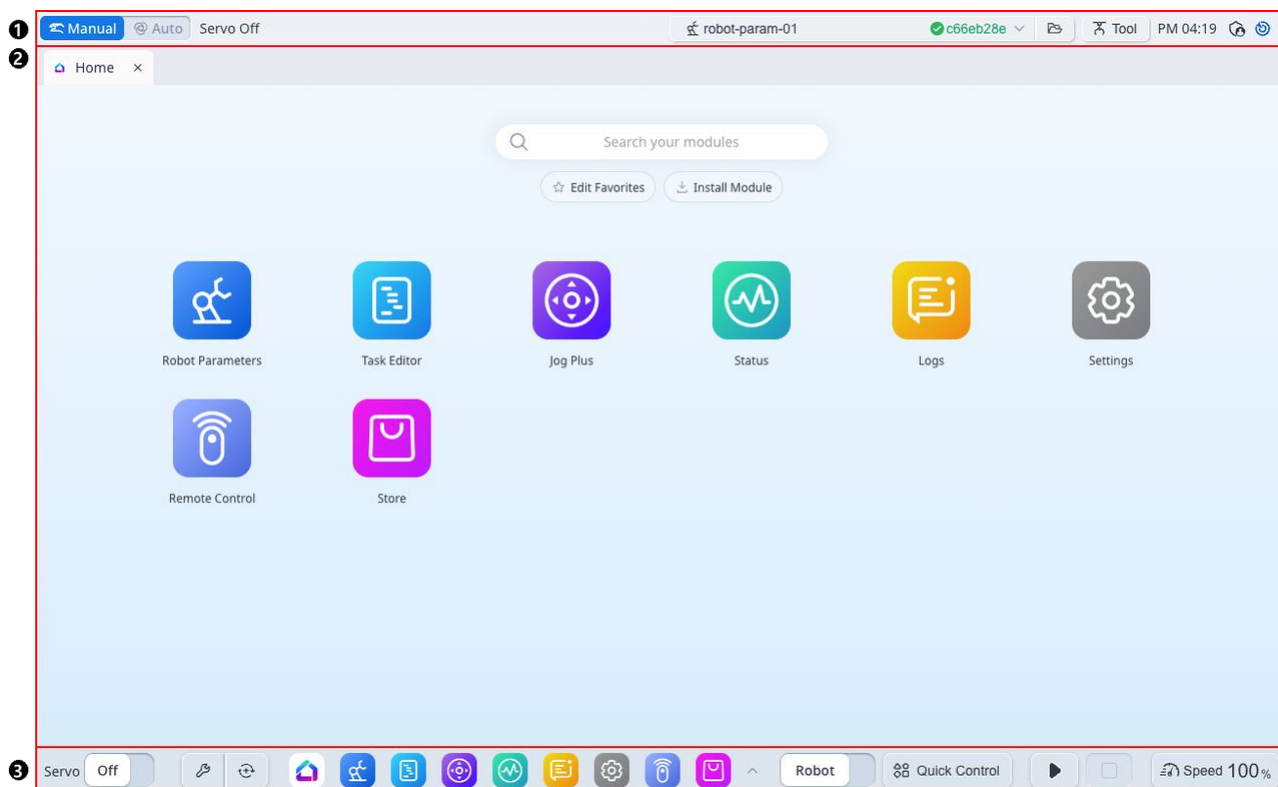
- 電源ボタンを4秒以上押し続けると、システムが強制的にシャットダウンされます。

- 強制シャットダウンにより、ロボットおよびコントローラの障害が発生する可能性があります。

6.2 プログラムの画面レイアウトの概要

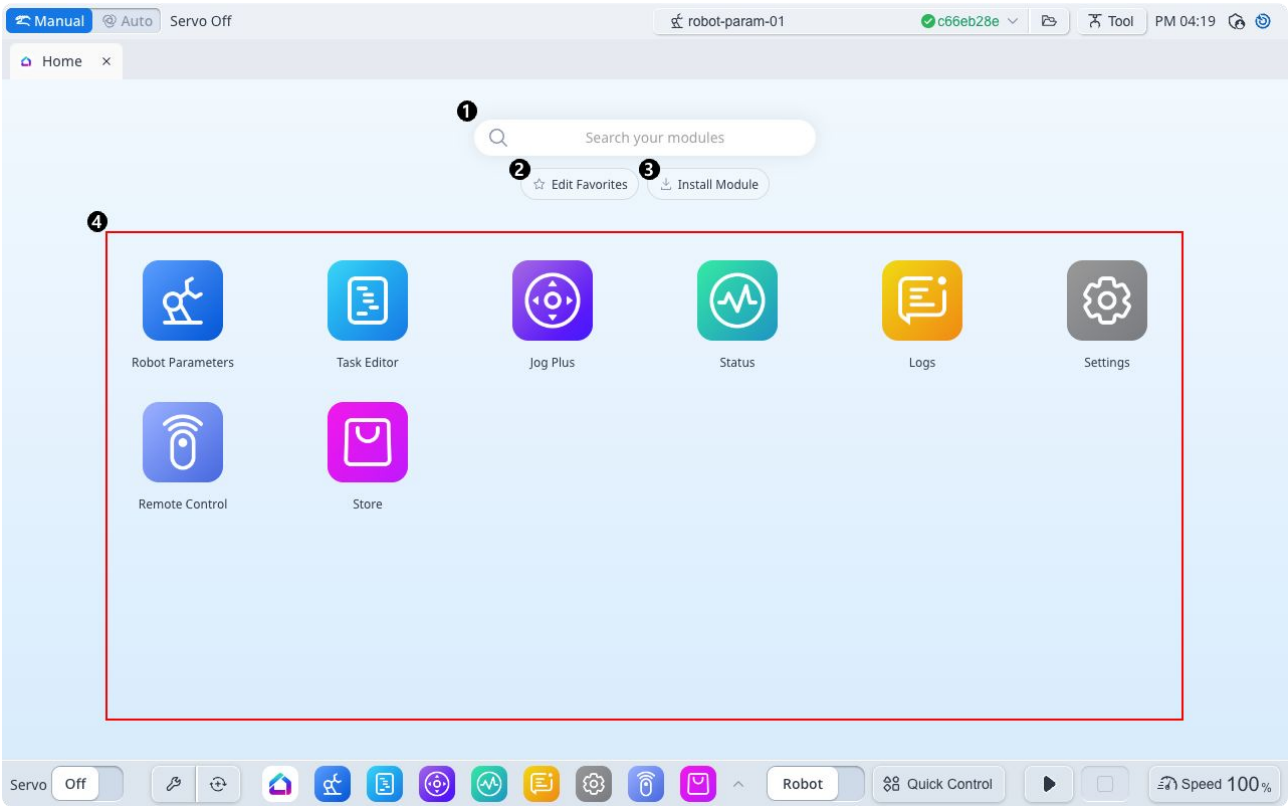


	項目	説明
1	ホームモジュールアイコン	Homeモジュールを起動します。
2	設定モジュールアイコン	設定モジュールを起動します。
3	ロボットパラメータモジュールアイコン	ロボットパラメーターモジュールを起動します。
4	タスクエディタモジュールアイコン	タスクエディタモジュールを起動します。

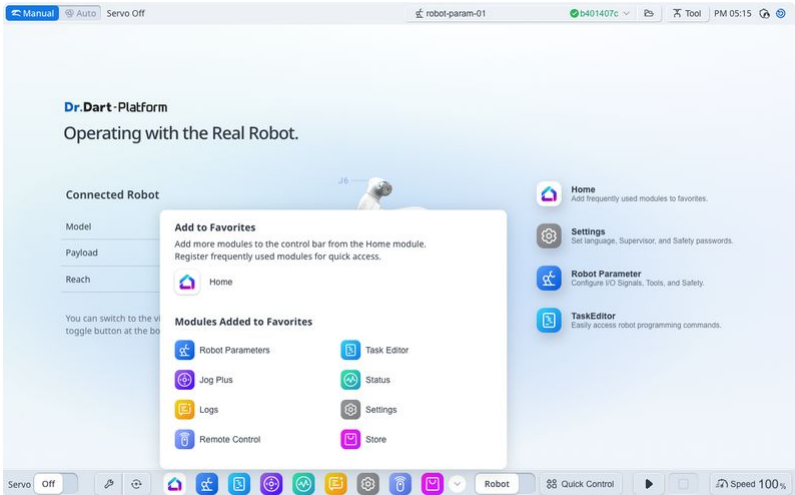


	項目	説明
1	ヘッダー	自動/手動モード切り替え、ロボットステータス、ロボットパラメーター、ツール設定、メニュー、時間を提供するパネルです。
2	ボディ	実行したモジュールの画面を表示するパネルです。
3	フッター	サーボスイッチ、お気に入りモジュール、ロボット/仮想モードスイッチ、クイックコントロールおよびプログラムコントロール、およびロボット速度コントロールを提供するパネルです。

6.2.1 ホーム画面の概要



	項目	説明
1	検索	インストールされているモジュールを検索できます。

項目	説明
2 お気に入りの編集	フッターのお気に入りモジュールリストに表示するモジュールを選択できます。 ボタンをクリックしてモジュールのチェック/チェック解除を行うと、すぐにフッターのお気に入りモジュールリストに適用されます。 ボタンをクリックして、お気に入りの変更を終了します。 
3 モジュールのインストール	ダウンロードしたモジュールパッケージインストールファイル (*.dm) を選択すると、モジュールをインストールできます。
4 モジュール	実行可能モジュールアイコンが表示されます。

6.2.2 ヘッダーの概要

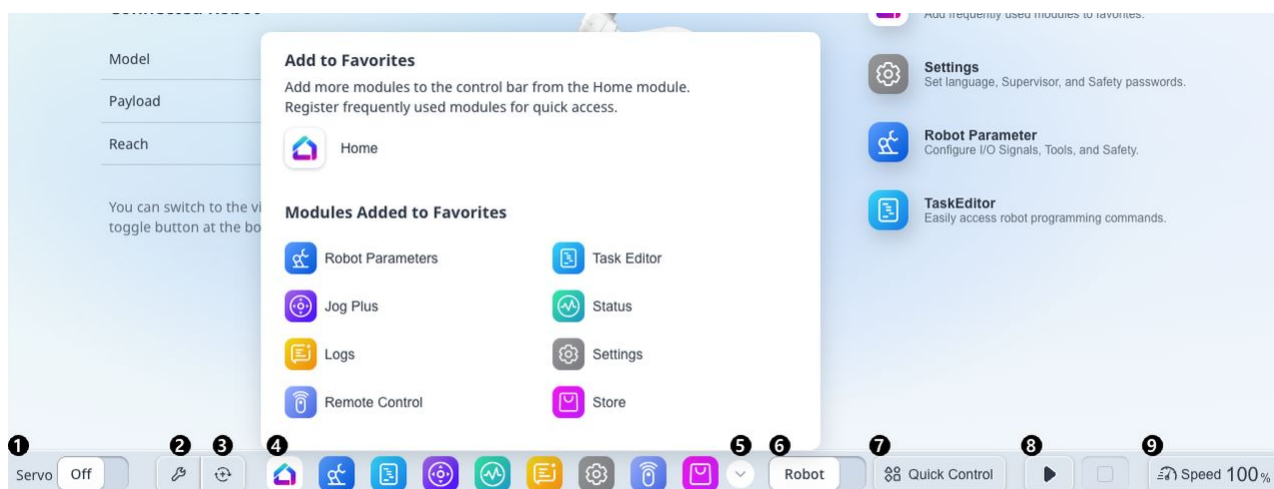


項目	説明
1 ロボットモードスイッチ	これはAuto ↔ Manualに変更できます。

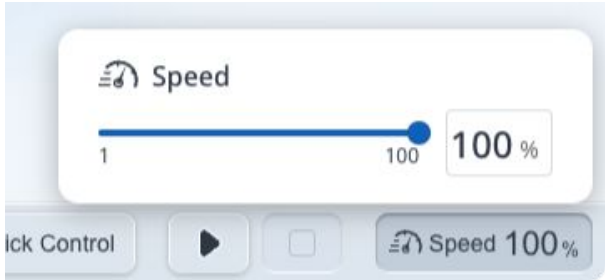
	項目	説明
2	ロボットステータス	リンクを参照
3	ロボットパラメータファイル	現在設定されているロボットパラメータファイルの名前を表示します。 ロボットパラメータファイルの設定値がコントローラで設定した情報と一致しない場合は、以下のように表示されます。  robotparameter 20240927     Does not match the robot controller data.  Review
4	安全チェックサム	コントローラに設定されたロボットパラメータのチェックサム情報が表示されます。
5	ツール設定	ここで、現在のTCP、工具重量、および工具形状を設定できます。 TCP Offset Select Item   X mm Y mm Z mm RZ deg RY deg RX deg Tool Weight Select Item   Weight kg CX mm CY mm CZ mm Tool Shape Select Item  

項目	説明
8 メニュー	ボタンをクリックすると、次のメニューが表示されます。 • 演算子：作業者権限に変更します。 • スーパーバイザ：スーパーバイザ権限に変更します。 • スーパーバイザ権限に変更する場合は、スーパーバイザパスワードを入力する必要があります。 • バックドライブ：Backdriveモジュールを実行します。 • リカバリ：Recoveryモジュールを実行します • 電源オフ：コントローラとDART-Platformの電源をシャットダウンします。

6.2.3 フッターの概要



項目	説明
1 サーボスイッチ	サーボはオンまたはオフにすることができます。
2 バックドライブ：	Backdriveモジュールを実行します。
3 リカバリ	リカバリ：Recoveryモジュールを実行します

	項目	説明
4	お気に入りモジュール	Homeモジュールで設定したお気に入りモジュールが表示されます。 ※ Homeモジュールは常に表示されます。
5	お気に入りモジュールポップアップ	お気に入りのモジュールをすべて表示し、ドラッグ&ドロップする順序を変更できます。
6	ロボット/仮想スイッチ	ロボット ↔ 仮想モードを切り替えることができます。 ※ 実際のロボットが接続されている場合のみご利用いただけます。
7	クイックコントロール	3Dシミュレーター、ジョグ、およびダッシュボード機能を提供するポップアップを切り替えることができます。
8	プログラム制御	DRL/TASKプログラムの再生、一時停止、再 [！] 、停止を行うためのコントロールボタンがあります。
9	スピードコントロール	現在のロボット速度情報が表示され、速度変更ポップアップでロボット速度を変更できます。 

6.3 ロボットとは

6.3.1 各ロボットシリーズの機能制限

異なるロボットシリーズ（A、AS、E、M/H、Pシリーズ）では、次のように機能の使用が制限されます。

- **現行ベース**：各ジョイントに配置されたモータの電流が使用されます。
- **FTSベース**：ロボットの端部にあるFTS(フォーストルクセンサー)を使用します。
- **JTSベース**：各ジョイントに配置されたJTS（ジョイントトルクセンサ）が使用されます。

機能	A/Eシリーズ（電流ベース）	AシリーズS（電流、FTSベース）	Mシリーズ（JTSベース）	Hシリーズ（JTSベース）	Pシリーズ（JTSベース）
ダイレクトティーチング • フリーモーション	O	O（電流ベース）	O	O	O
ダイレクトティーチング • 拘束されたモーション	X	O（FTSベース）	O	O	O
衝突検出	O	O（電流ベース）	O	O	O
設置姿勢測定	X	O（FTSベース）	O	X（ロボットは床にのみ設置できます）	X（ロボットは床にのみ設置できます）
ツール重量測定	X	O（FTSベース）	O	O	O
部材重量測定	X	O（FTSベース）	O	O	O
ナッジ機能	X	X	O	O	O

機能	A/Eシリーズ（電流ベース）	AシリーズS（電流、FTSベース）	Mシリーズ（JTSベース）	Hシリーズ（JTSベース）	Pシリーズ（JTSベース）
強制制御	0 (設定は、回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用できます)	0 (FTSベース)	0	0	0
コンプライアンス管理	0 (設定は、回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用できます)	0 (FTSベース)	0	0	0

6.3.2 各ロボットシリーズの力監視の機能制限

ティーチペンダントとDART-Studioを使用して、力データを監視できます。DRLコマンド (check_force_condition ())を使用して、力データを外部から監視することもできます。

- パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、次の手順を実行します。H、Pシリーズロボットを除き、オフ状態で提供される制御/監視機能は同じです。

機能	A/Eシリーズ（電流ベース）	AシリーズS（電流ベースおよびFTSベース）	Mシリーズ（JTSベース）	Hシリーズ（JTSベース）	Pシリーズ（JTSベース）
強制制御	0（設定は回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用できます）	0（FTSベース）	0	0	0
				(パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、以下ようになります。強制制御出力制限 (Base Rx、Ry 方向) ¹⁾)	(パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、以下ようになります。強制制御出力制限 (Base Rx、Ry 方向) ¹⁾)

機能	A/Eシリーズ (電流ベース)	AシリーズS (電流ベース およびFTSベース)	Mシリーズ (JTSベース)	Hシリーズ (JTSベース)	Pシリーズ (JTSベース)
コンプライア ンス管理	0 (設定は回 転を除く3つの 平行移動方向 でのみ使用で きます)	0 (FTSベー ス)	0	0 (パレタイジン グモードが 「ON」に設定 されている場 合は、以下の ようになります。 コンプライ アンス制御 出力制限(ベー スRx、Ry方 向)1)	0 (パレタイジン グモードが 「ON」に設定 されている場 合は、以下の ようになります。 コンプライ アンス制御 出力制限(ベー スRx、Ry方 向)1)
強制監視 (ティーチペ ンダント)	X	0 (FTSベー ス)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます) (パレタイジン グモードが 「ON」に設定 されている場 合は、以下の ようになります。 ベースに 提供される4自 由度 (x、y、 z、Rz)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます) (パレタイジン グモードが 「ON」に設定 されている場 合は、以下の ようになります。 ベースに 提供される4自 由度 (x、y、 z、Rz)
強制監視 (DART-STUDIO)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます)	0 (FTSベー ス)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます)	0 (特異点の 場合は力の値 「0」が表示さ れます)

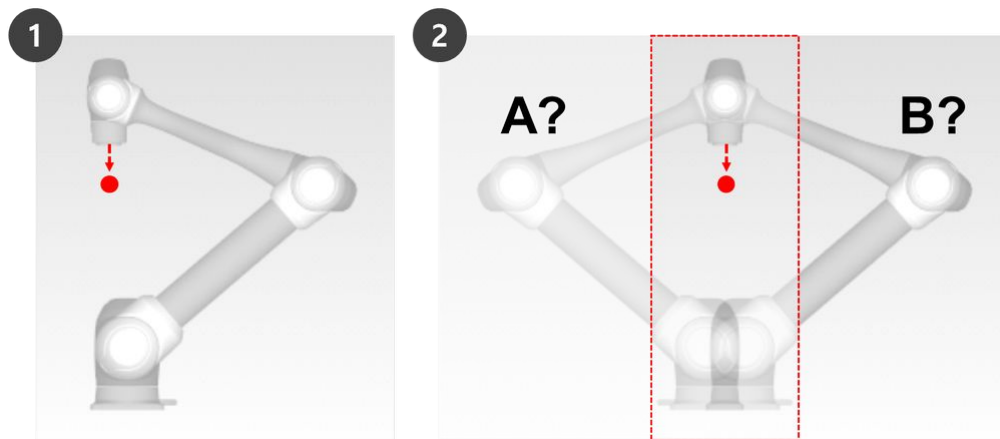
機能	A/Eシリーズ (電流ベース)	AシリーズS (電流ベース およびFTSベース)	Mシリーズ (JTSベース)	Hシリーズ (JTSベース)	Pシリーズ (JTSベース)
				(パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、以下のようになります。ベースに提供される4自由度 (x、y、z、Rz)	(パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、以下のようになります。ベースに提供される4自由度 (x、y、z、Rz)
強制監視 (DRLコマンドを使用する場合:check_force_condition())	0 (特異点の場合は力の値「0」が表示されます)	0 (FTSベース)	0 (特異点の場合は力の値「0」が表示されます)	0 (特異点の場合は力の値「0」が表示されます)	0 (特異点の場合は力の値「0」が表示されます)
				(パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、以下のようになります。ベースに提供される4自由度 (x、y、z、Rz)	(パレタイジングモードが「ON」に設定されている場合は、以下のようになります。ベースに提供される4自由度 (x、y、z、Rz)

制御出力制限 (Base Rx、Ry方向) : ベースRx、Ry方向に対応する力またはコンプライアンス制御値に対応する力またはコンプライアンス制御値は出力されません。関連する軸(Base Rx、Ry)の力またはコンプライアンス制御値を入力すると、「0」として無視されます。

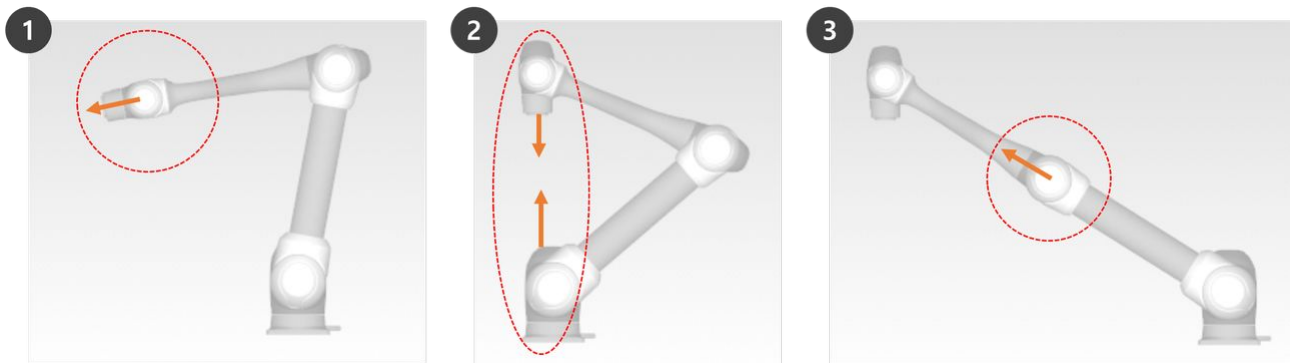
6.3.3 特異点の概要

マルチジョイントロボットの特異点とは、ロボットが移動中に次のポーズを計算するのが困難な位置 (またはマルチジョイントロボットの点) を指します。マルチジョイントロボットは、ロボット端部に基づいて、移動中の各ジョイント角度を計算します。

たとえば、図1のようになります。図1に示すように、ロボットが赤い点に移動している場合、ロボットは姿勢Aと姿勢Bのどちらに関節を移動するかを判断できません。2.この位置 (または点) は特異点と呼ばれます。



特異点の近くでは、ロボットの動きは平面、点、直線の点では流体ではなく、ロボットの端部の直線移動は維持されず、制御中の位置エラーが増加する可能性があります。特異点は、ロボットジョイントが直線を形成する場合を含め、次の図に示す3つのケースで発生します。



1. 手首の特異点：軸5が 0° に近づくとロボットの手首が直線を形成します。
 - 人間の腕と比較すると、軸4、5、6は手首関節に対応します。
2. 肩の特異点：軸1と軸6が同じ直線上にある場合
 - 人間の腕と比較すると、軸1と軸2は肩関節に対応します。
3. エルボ特異点：軸3が 0° に近づくとロボットが直線を形成します。
 - 人間の腕と比較した場合、軸3は肘に対応します。

⚠ 注意

- ジョイント回転を伴う手動および自動操作は、特異点の影響を受けません。
 - タスクの移動、MoveLコマンドなど
- 特異点は、ロボットが直線移動の実行を終了する手動および自動操作中にのみ発生します。
 - ジョイント移動、MoveJコマンドなど
- 特異性ゾーンでは、力制御またはコンプライアンス制御は使用できません。

- 直線運動が特異点を通過すると、特定の軸の回転速度が急速に増加するため、ジョイント速度制限違反またはジョイント角度制限違反が発生する可能性があります。

特異点を回避する方法

斗山ロボティクスのロボットは、モーションコントロール中に特異点を回避するオプションを提供します。ただし、特異点ゾーンでMoveJなどのジョイント移動コマンドを使用して例外を作成しないタスクを設定することをお勧めします。

Doosan Robotが提供する特異点回避オプションは次のとおりです。

- 自動回避：特異点を回避してモーションを実行します。ただし、ロボットモーションは予想されるパスと異なる場合があります。
- パス優先度：パスと速度を維持しますが、特異点付近のエラーにより停止する場合があります。
- 可変速度：パスを維持しますが、特異点付近で減速します。

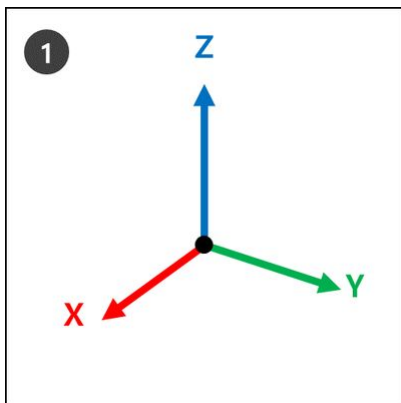
6.3.4 オイラー角度の概要

オイラー角度は、オブジェクトの方向に垂直なX、Y、Z軸の角度を表現する方法です。A、B、Cは順次回転角度を表します。**Rz-Ry-Rz**、**Rz-Ry-Rx**、**Rx-Ry-Rz**など、ロボットメーカーによってこのA、B、Cの回転順序が異なるように定義されています。

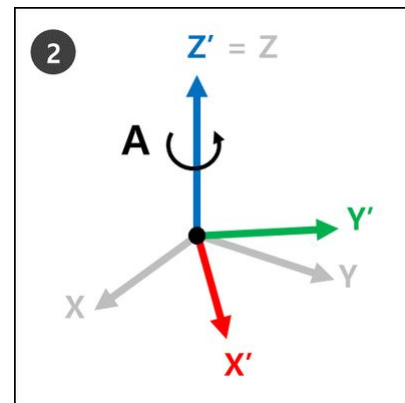
たとえば、**Rz-Ry-Rx**です。ここで、**Rz**はZ軸の回転を意味し、**Ry**はY軸の回転を意味し、**Rx**はX軸の回転を意味します。Rzは角度A、Ryは角度B、Rxは角度Cで表され、オブジェクトの現在の回転方向を示します。座標からZ軸方向に回転すると、新しい座標に基づいて回転が行われることに注意してください。

これはステップ1から4で視覚化できます。

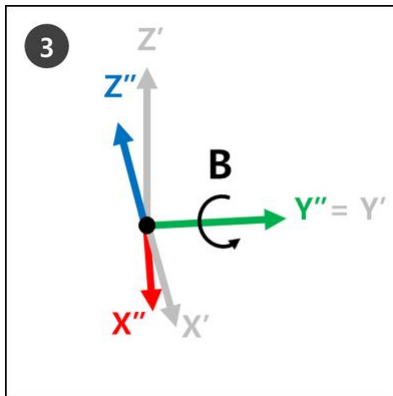
1. 座標 (X、Y、Z) があるとします。



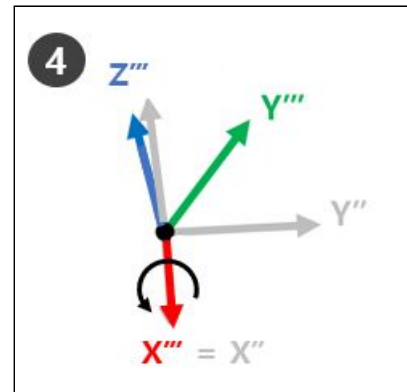
2. Rz : Z軸から1度回転します。



3. **Ry**：手順2で新しい座標 (X' 、 Y' 、 Z') の新しいY軸 (Y') からB度回転します。

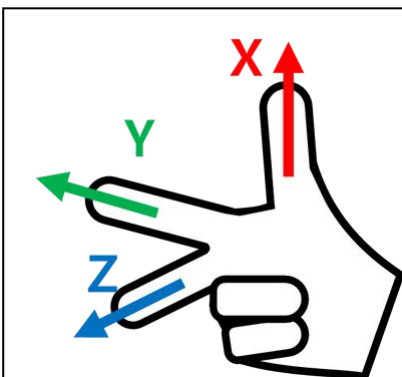


4. **Rx** (受信)：手順3で新しい座標 (X' 、 Y' 、 Z') の新しいX軸 (X'') からC度回転します。



5. ステップ4の新しい座標 (Z''' 、 Y''' 、 X''') は、オイラー角度A、B、およびCが適用されたときの現在のロボット回転を表します。

これは右手で簡単に視覚化できます。右手で次のポーズを作ります。これを右手の法則と呼び、親指(X軸)、人差し指(Y軸)、中指(Z軸)を互いに垂直にすることで、X軸、Y軸、Z軸からなる座標が作成されます。

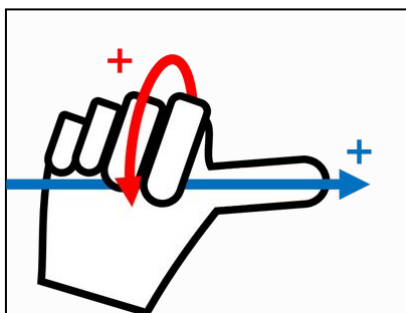


次に、右側のRule Cartesianポーズを作成し、Rz、Ry、Rxを順番に回転させます。

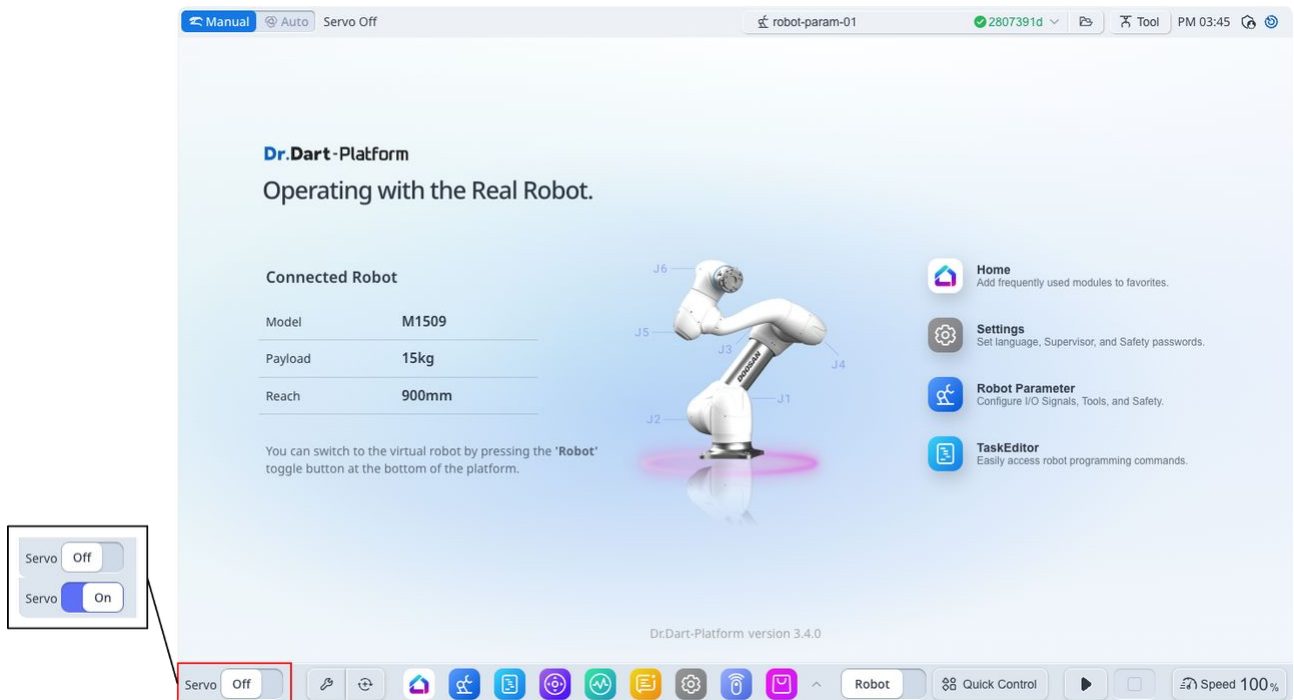
1. Rz：中指(Z軸)を1度回転させます。
2. Ry：人差し指(Y軸)をB度回転させます。
3. Rx (受信)：親指(X軸)をC度回転させます。

i 注記

A、B、およびCの+回転方向の+回転方向は、親指が+方向を指しており、4本の指がかみ合っている場合の、親指以外の4本の指の方向です。これは時計回りねじの法則と呼ばれます。



6.4 サーボオンの概要



サーボオンとは、ロボットアームがジョイントに電力を供給することで操作できるスタンバイ状態のことです。緊急停止ボタンを押すか、重大な安全制限に違反すると、サーボオフステータスが設定されます。サーボオフ状態では、ジョイントの電源がオフになり、ロボットアームを駆動できず、メインメニューでロボットアームドライブに関連付けられた**タスクエディター**(Task editor)、**ジョグプラス**(Jog Plus)が無効になります。

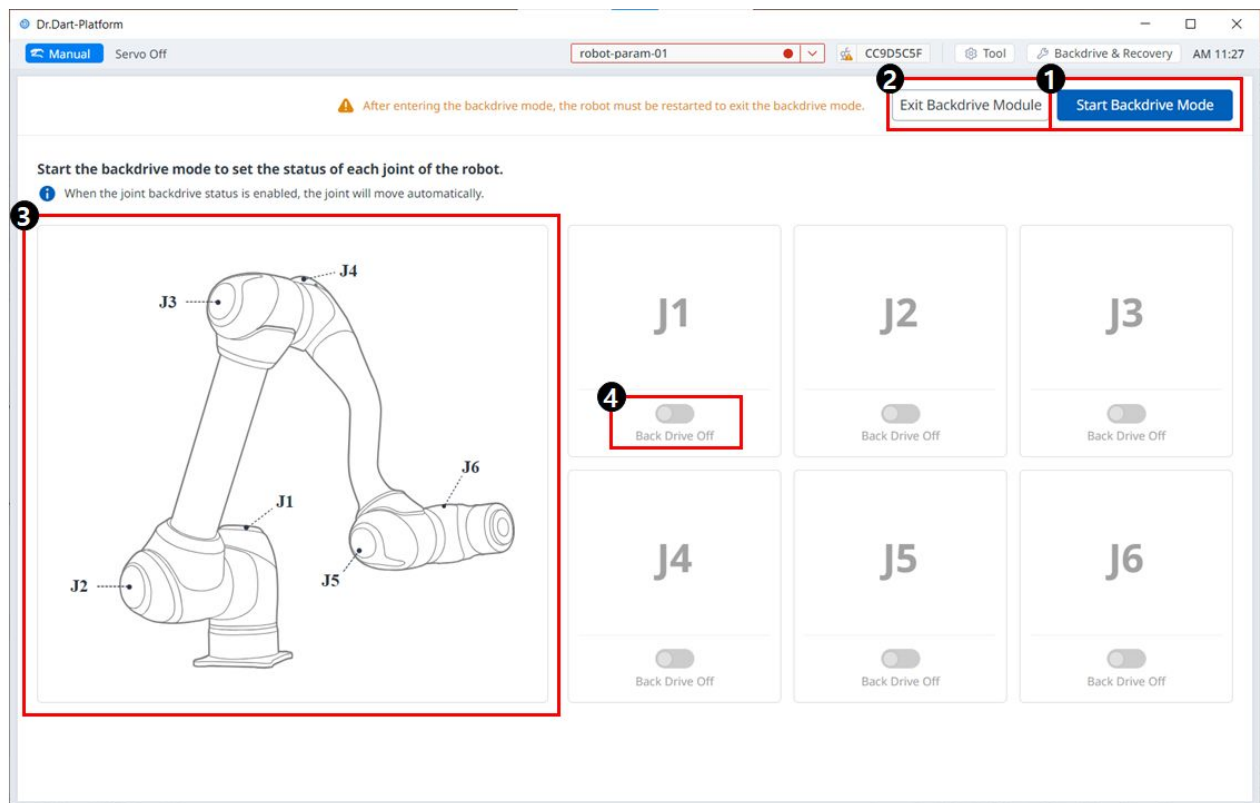
サーボオフからサーボオンに切り替えるには、下部のメインメニューの左側にあるサーボボタンをタップします。

6.5 バックドライブ(パリティビット) モジュール

バックドライブはモーターに供給される電力を遮断し、ブレーキのみを解放してロボットのジョイントを外力で動かすことができます。この機能は、ロボットがリカバリモードまたはハンドガイドで通常の状態に戻れない場合に使用されます。バックドライブモードでは、ユーザーは各ジョイントのブレーキを作動または解除できます。



バックドライブモジュールにアクセスするには、下部にあるバックドライブボタンをタップします。



メニュー

項目	説明
1 バックドライブモードの開始	このボタンを使用すると、バックドライブモードを実行できます。

	項目	説明
2	バックドライブを終了	このボタンを使用すると、バックドライブモジュールを終了できます。
3	ジョイントイメージ	これは各ジョイントの位置を示す画像です。
4	オン/オフ切り替えボタン	ジョイントごとに有効にするかどうかを選択できます。

バックドライブモードの設定プロセスは次のとおりです。

1. メインメニューのステータスボタンをタップします **Backdrive** ボタン。
 - バックドライブ ボタンが有効になっていない場合は、緊急停止ボタンを押して放すか、サーボオフボタンを押すと有効になります。
 - サーボオン状態では、次のポップアップウィンドウが表示され、サーボが自動的に無効になります。



2. **Backdrive**画面の**Start Backdrive Mode**ボタンをタップします。
 - 「OFF/ON（オフ/オン）」ボタンを押すと、各ジョイントのブレーキが解除されます。

⚠ After entering the backdrive mode, the robot must be restarted to exit the backdrive mode.

Exit Backdrive Module

Start Backdrive Mode

3. ジョイントのブレーキをオフ（解除）に設定し、力をかけてロボットを移動します。
 - ジョイント内の減速機の減速比により、マニピュレーターの重量によるジョイントのたるみ速度が高くなく、力をかけたときの移動速度も高くありません。
 - 減速機が故障した場合、または無重力動作中にジョイントが一定の速度より速い速度で移動した場合、すべてのジョイントのブレーキが自動的にかけられ、安全性が確保されます。
4. 位置変更が完了したら、ブレーキをオン（ホールド）にします。
5. メインメニューの電源をタップしてオペレーティングシステムをシャットダウンし、ティーチペダントの上部にある電源ボタンを長押ししてシステムをシャットダウンし、もう一度押してシステムの電源を入れます。

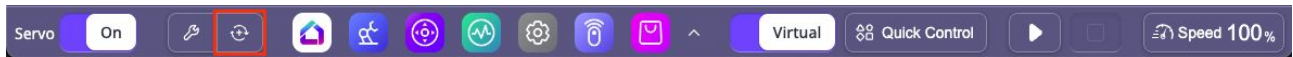
- バックドライブ ステータスが解除され、正常に作業を再開できます。

i 注記

- 各ジョイントを、順番に個別に通常の作業範囲に戻します。
- バックドライブ モードが実行された場合、通常の作業を再開するにはシステムを再起動する必要があります。
- バックドライブ モード時の軸の位置によっては、一時的にたるみが生じる場合がありますのでご注意ください。

6.6 リカバリモジュール

リカバリモジュール：継続的な安全違反でエラーが発生した場合、またはロボットを輸送のために梱包する必要がある場合、ユーザーは安全回復モードを使用してロボットの位置と角度を設定できます。



回復モジュールにアクセスするには、下部にある回復ボタンをタップします。

- **ソフトウェアリカバリ**：サーボオフ状態では、ロボットが操作領域から出たり禁止領域に違反したりするなど、位置関連の安全違反による安全違反エラー状況が発生したり、固定物との衝突でロボットが停止したときに継続的に力が加えられたりした場合、**Jog**またはプログラムを使用してロボットを通常の状態にリセットしようとしても、**サーボオン**またはジョグを設定できません。このような場合、**ソフトウェアリカバリ** モードを使用してロボットを通常にリセットします。
- **パッケージングモード**：ロボットのパッケージングおよび搬送の場合、搬送用に事前定義された値（通常の操作角度制限を超える値）にロボットを設定できます。

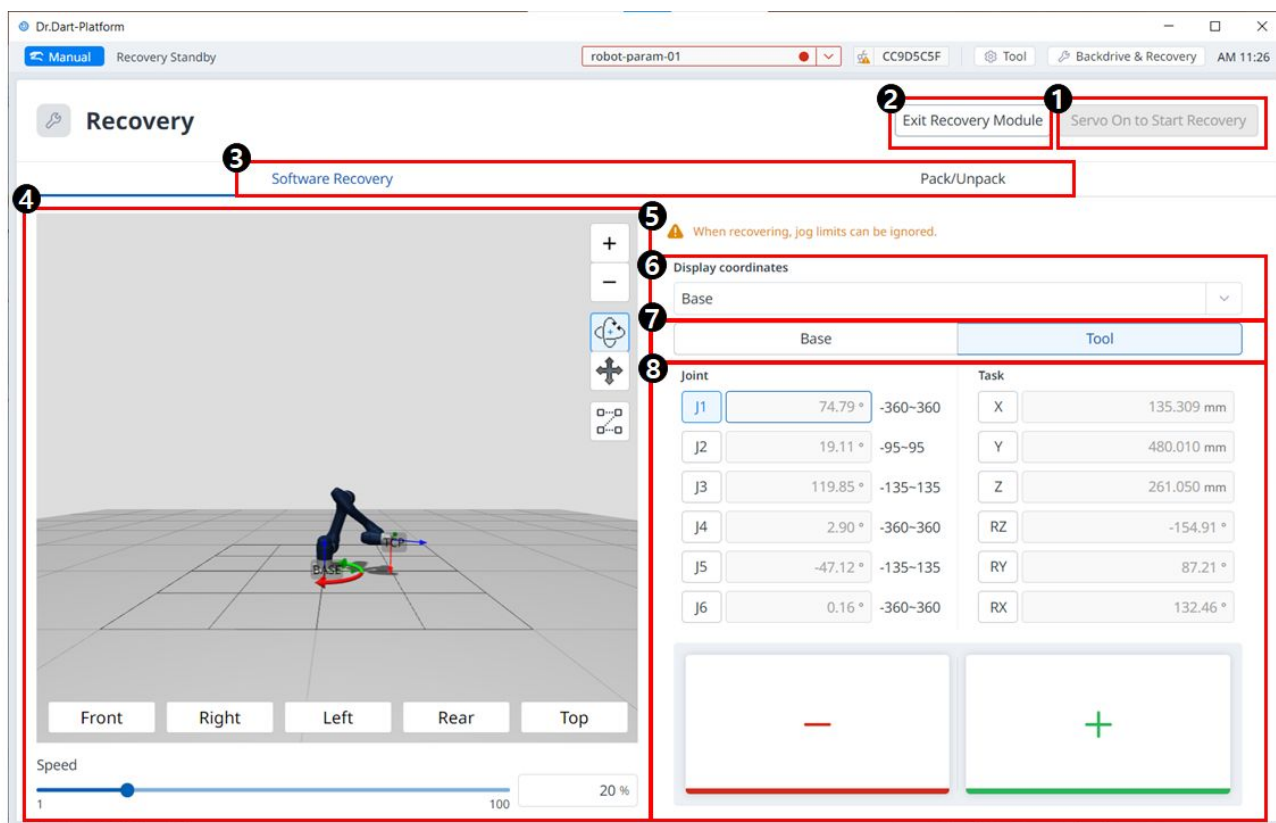
リカバリモジュールを起動したときにサーボが有効になっている場合は、次のポップアップが表示され、サーボは自動的にオフになります。



- **注記**
Pシリーズモデルでは、J4は無効になっています。

6.6.1 ソフトウェアリカバリモードの使用

ソフトウェアリカバリモード



メニュー

項目	説明
1 サーボオンでリカバリを開始	これは、リカバリモードに入る前にサーボを有効にするためのボタンです。
2 リカバリの終了	このボタンを使用すると、リカバリ モジュールを終了できます。
3 ヘッダー	このセクションでは、ソフトウェアリカバリモードまたはパック/アンパックモードのいずれかを選択できます。
4 3Dシミュレーション	この領域では、設定値の3Dシミュレーションをプレビューできます。
5 警告メッセージ	ここでは、注意事項について説明します。

	項目	説明
6	座標を表示	ここでは、ベースまたはワールドに基づいて座標を設定できます。
7	ベース/ツールボタン	ここで、ベースまたはツールに基づいて値を設定できます。
8	ジョイント/タスク	このセクションでは、ロボットを移動するために必要な値を入力できます。

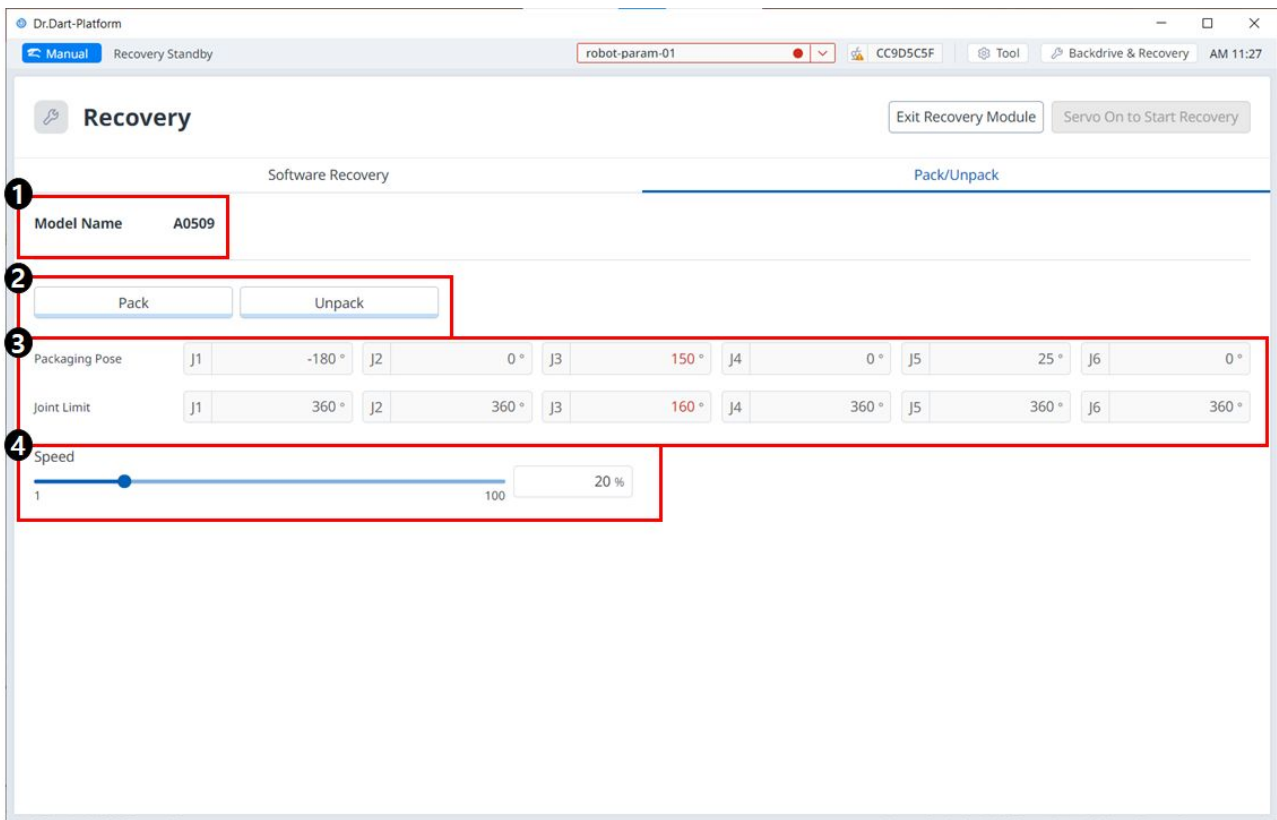
ソフトウェアリカバリモードを使用するには、次の手順を実行します。

1. ヘッダーペインの[リカバリ]メニューをタップします。[Recovery]ウィンドウに[Software Recovery]画面が自動的に表示されます。
2. Software Recovery画面の右側にある各ジョイントボタンをタップし、  ボタンを使用して位置を設定します。または、コックピットのボタンを押して、直接ティーチングでジョイント角度を調整します。
 - コックピットのボタンの定義については、「[コックピット](#)」(p.182)を参照してください。
 - 設定に加えた変更は、左側のシミュレーションウィンドウ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ウィンドウを閉じます。

注意

ジョイント角度制限を3度超えた場合、ソフトウェア修復モードは使用できません。

6.6.2 パック/アンパックの使用

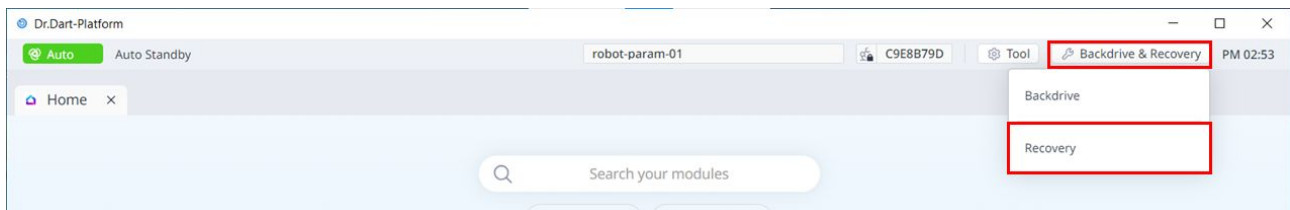


メニュー

	項目	説明
1	モデル名	接続されたロボットモデルの名前が表示されます。
2	パック/アンパック	パックまたはアンパックのいずれかを選択できます。
3	パッケージングポーズ/ジョイント制限	ポーズとジョイントの制限値が表示されます。
4	速度比	パックモードまたはアンパックモードの速度は、スライダまたは入力を使用して調整できます。

パッケージングモードを設定するには、次の手順を実行します。

1. ヘッダーペインの[リカバリ]メニューをタップします。



2. パッケージングモード タブを選択します。



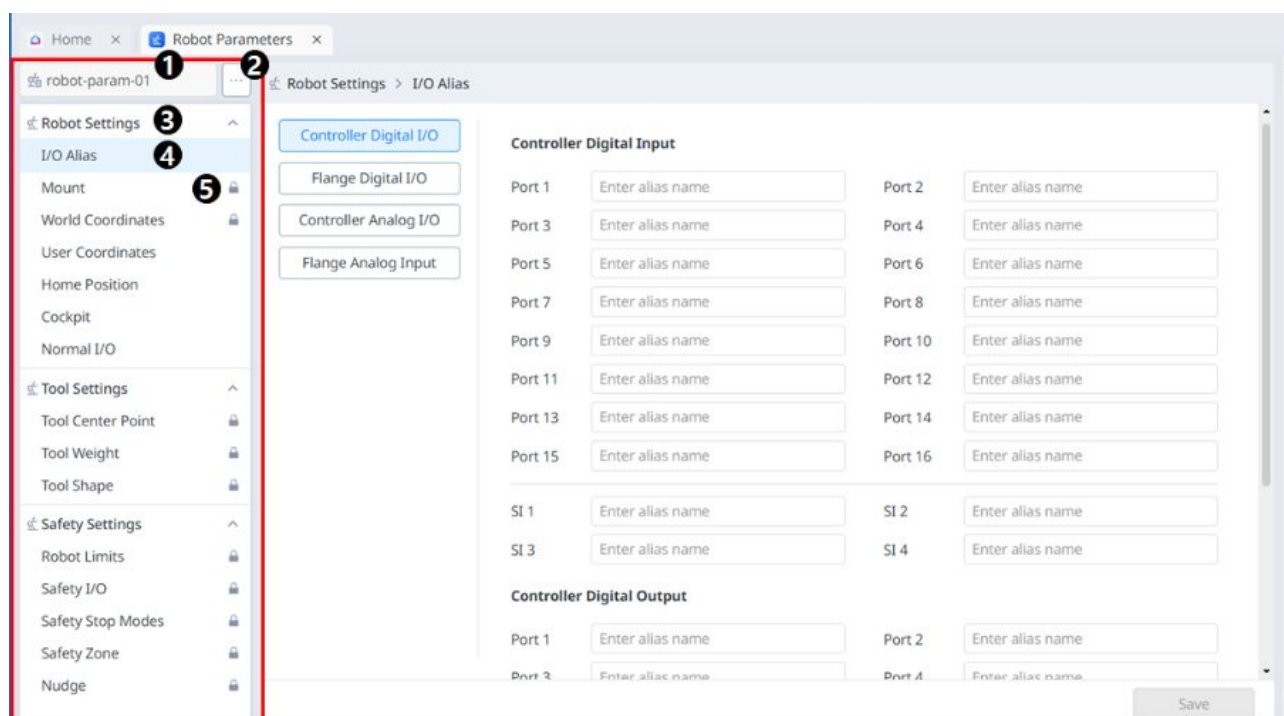
3. **[Servo On]**(サーボオン) ボタンをタップして、パッケージングモードを有効にします。



4. ロボットは自動的に設定されたパッケージングポーズに移動します。

- **[パック (Pack)]** ボタンを使用すると、ロボットを[パック (Pack)]位置に配置でき、**[パック解除 (Unpack)]** ボタンを使用すると、ロボットをデフォルトの[ホーム位置 (Home Position)]に配置できます。

6.7 Robot Parametersモジュール

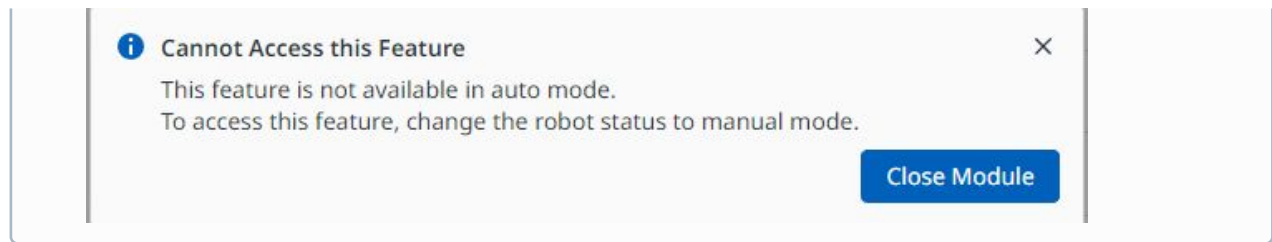


メニュー

	項目	説明
1	プロジェクト名	ここにプロジェクト名が入力されます。
2	詳細を表示	このボタンをクリックすると、新しいファイルが作成されるか、既存のファイルをインポート、保存、またはエクスポートします。
3	アコーディオンメニュー	アイテムをクリックすると、関連するメニューのリストが表示されます。
4	サブメニュー	メニューをクリックすると、各画面と機能に入ることができます。
5	ロックアイコン	ロックアイコンが表示されている場合は、管理者レベルで特定の設定を変更できます。

注記

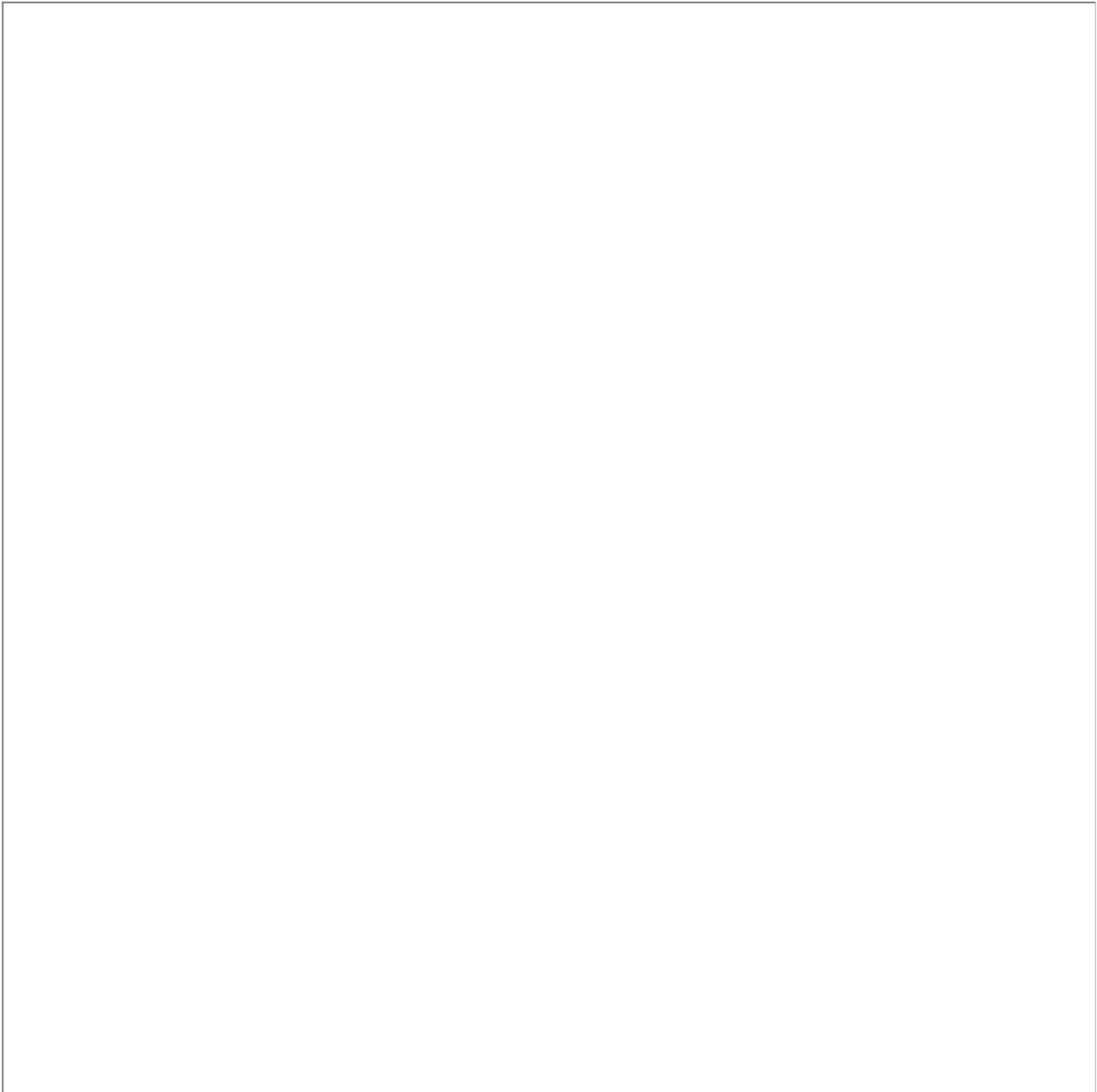
このモジュールを使用するには、ロボットが手動モードである必要があります。
次の警告メッセージが表示された場合は、ロボットのステータスを手動モードに変更します。



6.7.1 ロボットの設定

I/Oエイリアス

I/Oエイリアス



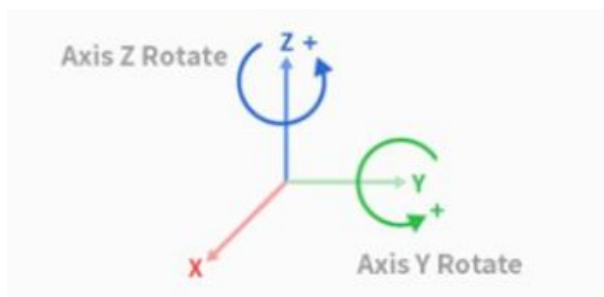
メニュー

	項目	説明
1	コントローラデジタルI/O	コントローラのデジタルI/Oの名前は個別に設定できます。
2	フランジデジタルI/O	フランジデジタルI/Oの名前は個別に設定できます。
3	コントローラアナログI/O	コントローラアナログI/Oの名前は個別に設定できます。
4	フランジアナログ入力	フランジアナログI/Oの名前は個別に設定できます。
5	I/O名	名前は最大40文字です。

マウント

ロボット設置ポーズは、ロボット設置ポーズ(マウント)メニューで設定できます。ロボットが平らな面に設置されている場合は、この手順をスキップできます。

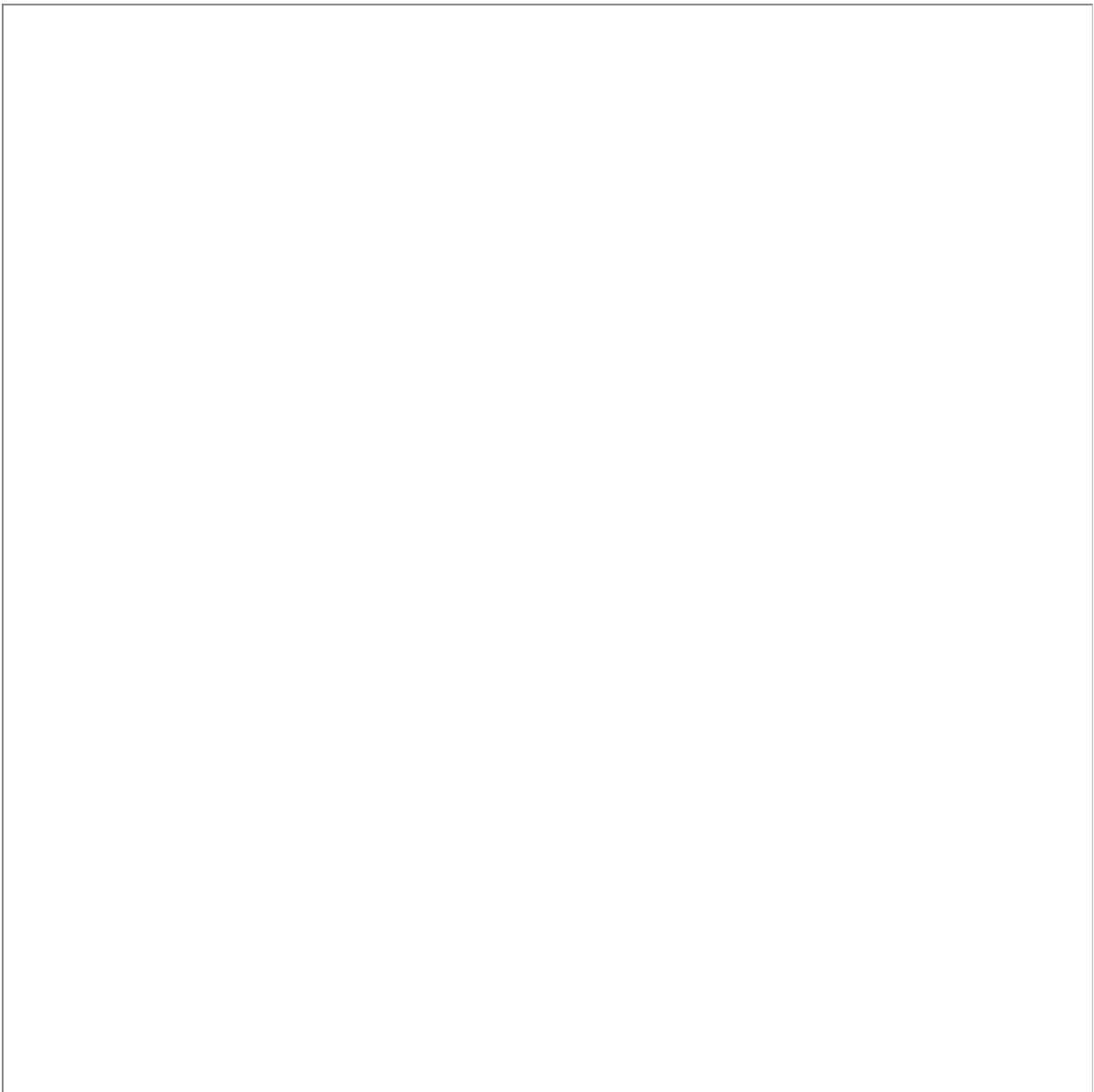
ロボット設置ポーズは、[**ロボットパラメーター (Robot Parameters)**]>[**ロボット設定 (Robot Settings)**]>[**マウント (Mount)**]で設定できます。



- 設置角度は自動測定機能を使用して測定できます。ただし、角度が5度未満の場合は、自動測定は使用できません。
- ロボットが天井や壁に設置されている場合は、ロボットの設置角度をY軸とZ軸の回転で設定できます。
- 自動工具重量計算は重力に基づいて行われるため、取り付け設定が完了したら工具重量をリセットすることをお勧めします。

⚠ 注意

ロボット設置ポーズ(マウント)を設定する場合は、ワールド座標も変更することをお勧めします。ワールド座標が変更されていない場合、ティーチペンダントのロボットシミュレータ画面にロボットポーズが平面上に設置されているロボットとして表示されます(基本)。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	マウントを使用	ボタンをクリックして、マウントの使用を有効にします。ボタンはロック解除後に使用できます。

	項目	説明
3	自動測定	これにより、コマンド操作が自動化されます。その横の3Dシミュレーションには、この移動が表示されます。
4	情報イメージ	これはマウントについて説明する画像です。
5	情報メッセージ	これは自動測定についてのメッセージです。
6	増分/減少ボタン	これにより、必要に応じて増減できます。
7	Y軸回転入力フィールド	Y軸の回転角度は直接入力できます。
8	Z軸回転入力フィールド	Z軸の回転角度は直接入力できます。
9	[適用]ボタン	これにより、設定された値を適用できます。

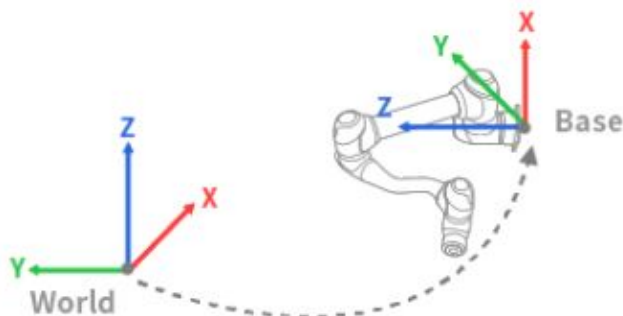
座標

ワールド座標

ロボットのワールド座標は、ワールド座標から設定できます。ロボット座標がベース座標の場合、このステップはスキップできます。

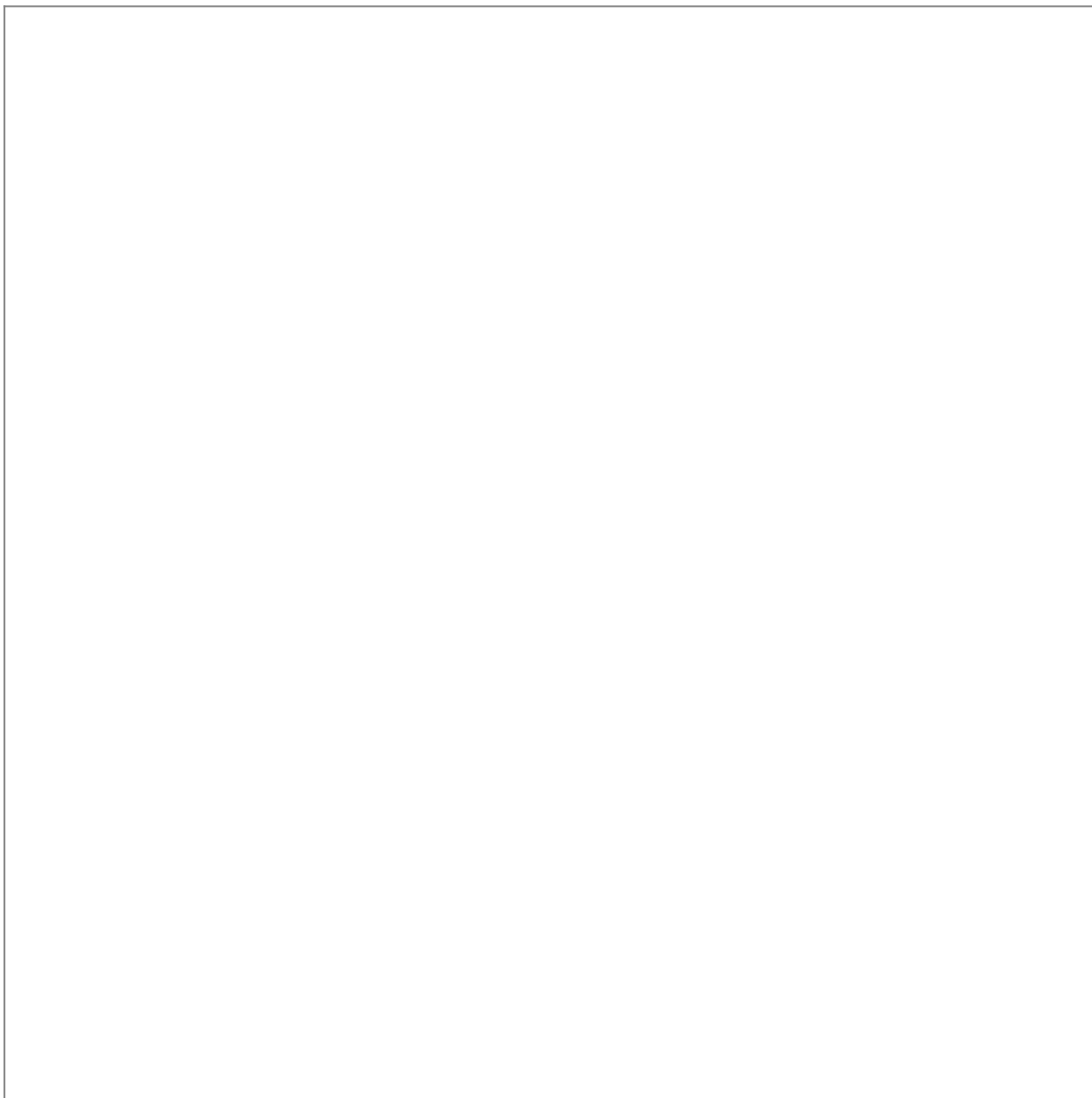
ワールド座標は、**Robot Parameters > Robot Settings > World Coordinates**で設定できます。

- ロボットベースの設置場所を物理的に移動/回転する場合は、ワールド座標が使用されます。
- ワールド座標を変更すると、同じ移動/回転がロボットシミュレータ画面に適用されます。



i 注記

ロボットティーチング後にベース位置や角度を変更した後もワールド座標を使用できます。過去にロボットティーチングによって作成されたタスクの座標がベースからワールドに変更された場合、ワールド座標の移動/回転に対応するオフセットがすべてのモーション座標に適用されます。



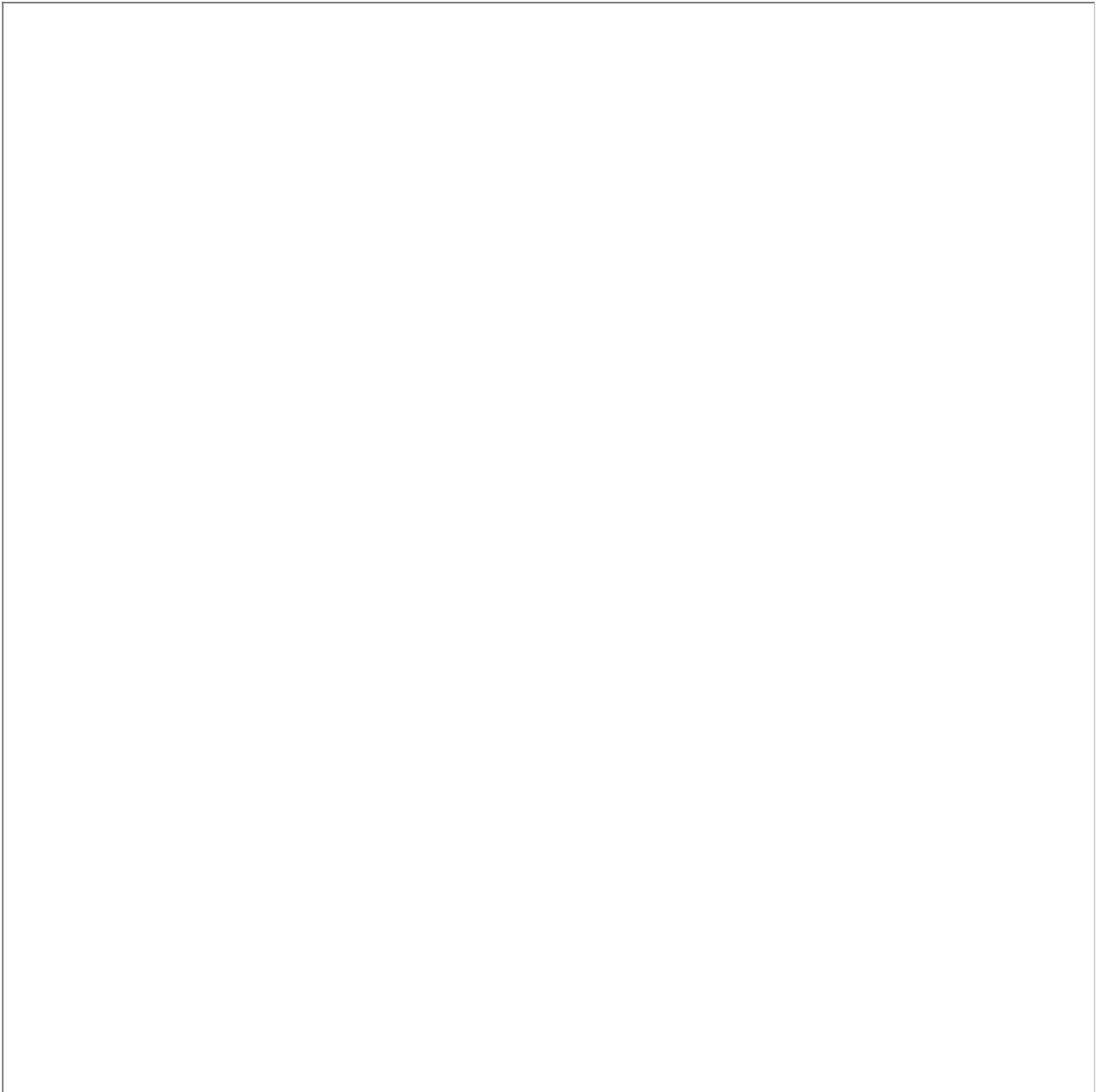


メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	情報イメージ	これは、設定に必要な情報イメージです。
3	情報メッセージ	これは、設定に必要な情報メッセージです。

	項目	説明
4	取り付けポーズ	このセクションでは、A、B、およびCの取り付けポーズの値について説明します。
5	点、直線、平面の設定	ここでは、点、直線、平面から目的の項目を選択して設定できます。
6	ティーチングガイド	これは、点、直線、および平面を設定するためのガイドです。
7	座標	ここで、ベースとワールドの間で必要な座標を選択できます。
8	ポイント1の設定	ここでは、6つの軸のそれぞれの設定、およびGet Pose（ポーズの取得）とMove To（移動先）を設定できます。
9	ティーチングポイントの適用ボタン	このボタンを使用すると、目的の設定を入力して適用できます。
10	ワールドからベースへの座標のリセット	このボタンを使用すると、入力済みのワールド座標をリセットできます。
11	ワールドからベースへの座標の設定	ここで、6軸の設定を入力できます。
12	[適用]ボタン	設定値を適用できます。

ユーザー座標



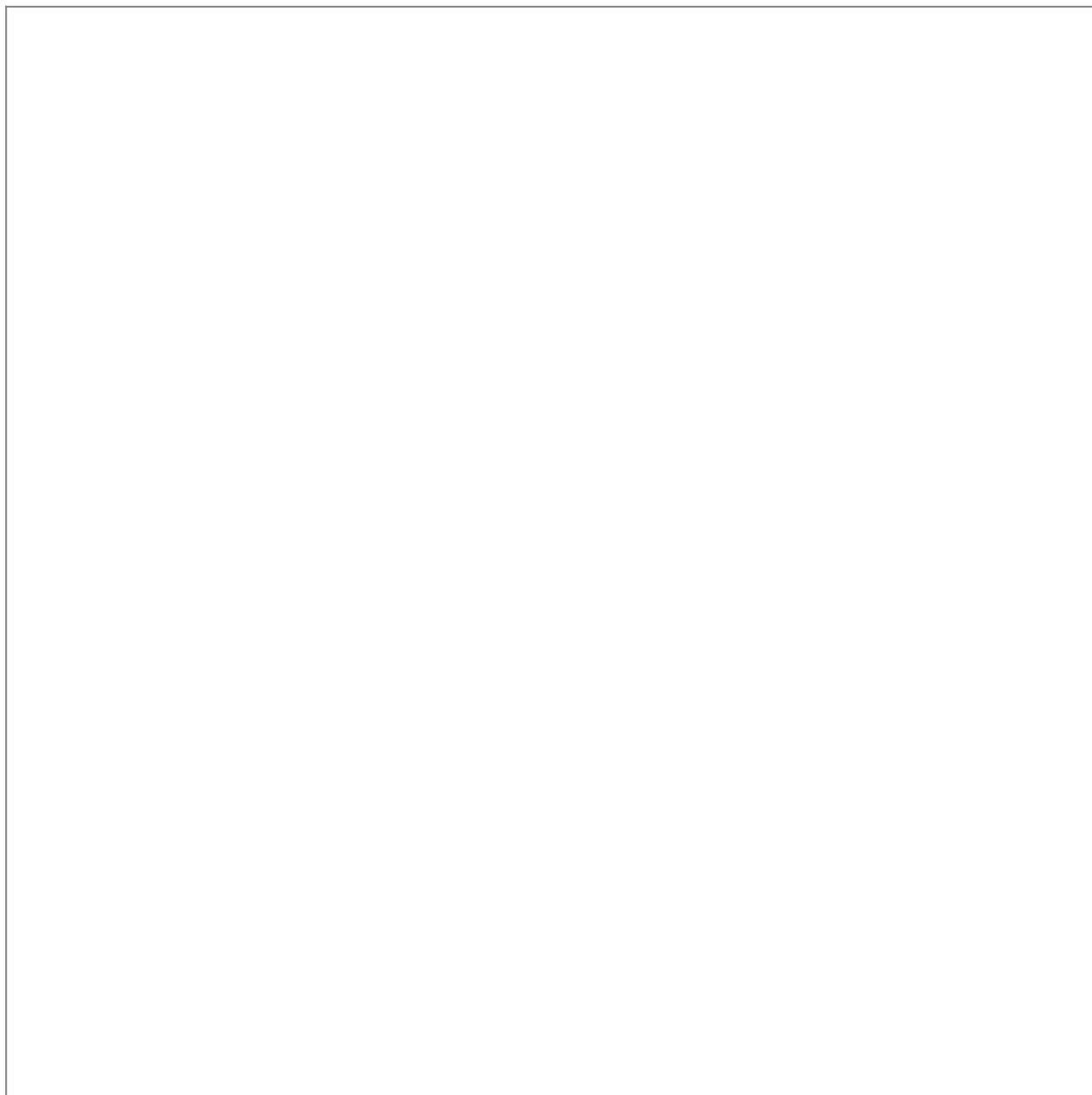
メニュー

	項目	説明
1	新規追加	このボタンを使用すると、選択したユーザー座標を削除できます。最大100のユーザー座標を追加できます。
2	削除	このボタンを使用すると、選択したユーザー座標を削除できます。

	項目	説明
3	選択したユーザー座標	これは追加されたユーザー座標のリストです。
4	ユーザー座標名	ここで、ユーザー座標の名前を設定できます。101～200の数字を入力できます。最大長は40文字です。
5	点、直線、平面の設定	ここで、各点、直線、平面を設定できます。
6	情報アイコン	ユーザー座標のガイドが提供されています。
7	座標	ここで、必要な値の基準としてBaseまたはWorldを選択できます。
8	ポイント1の設定	ここでは、点1の6つの軸のそれぞれに値を入力し、[Get Pose]または[Move To]を実行できます。
9	ティーチングポイントの適用	このボタンを使用すると、入力後に必要な値を適用できます。
10	ユーザー座標	[ユーザー座標 (User Coordinates)]セクションでは、必要な値をそれぞれ入力できます。
11	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

ホームポジション

ホームポジション



メニュー

	項目	説明
1	デフォルト位置オプション	このセクションでは、[デフォルトの位置]オプションを選択できます。

	項目	説明
2	デフォルト位置値	これらはデフォルトの位置に対応する値で、すべて0です。
3	カスタム位置オプション	これにより、[カスタム位置]オプションを選択できます。
4	カスタム位置値	現在設定されているカスタム位置値と現在のロボット位置を確認できます。
5	ホームポジション	このボタンを使用すると、ホームポジションとして設定したデフォルトポジションまたはカスタムポジションを設定できます。
6	警告メッセージ	これを設定する際の注意事項です。
7	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

警告

ロボットまたはロボットのジョイントをスワップする場合は、カスタムホーム位置をリセットする必要があります。

コックピット

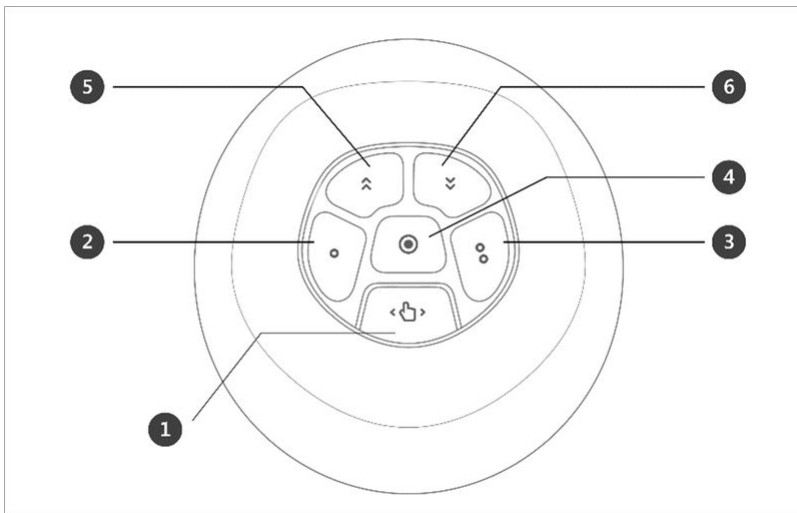
ダイレクトティーチングは、ロボットの端を手で保持して、ロボットを目的のポーズに押したり引いたりして、現在選択されているモーションにポーズを適用するために使用されます。直接指導には2つの方法があります。

- FreeDrive：各ジョイントは、ユーザーが適用した力の方向に移動します。
- 拘束モーション：ロボット端部は、力がランダムな方向から適用された場合でも、拘束された動作に設定された方向にのみ移動または回転します。

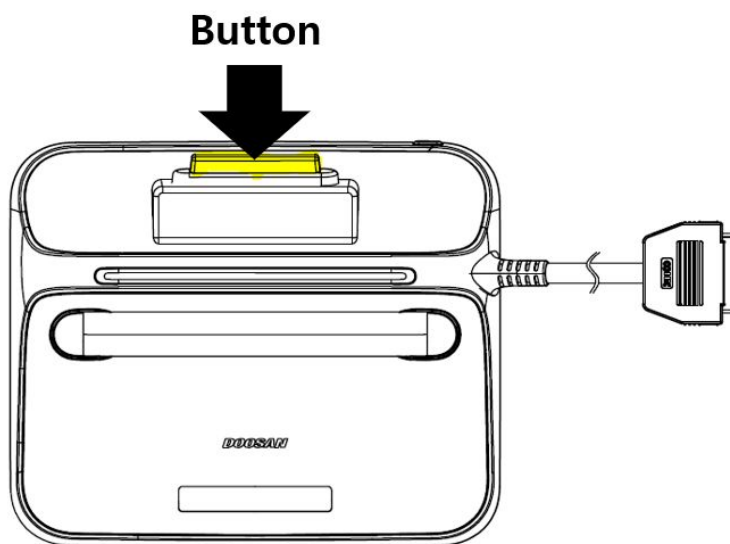
フリードライブ

ボタン1を押すと、FreeDriveモードがアクティブになり、ロボットを自由に移動できます。各ジョイントは、ユーザーが適用した力の方向に移動します。ボタンを離すと、ロボットを手で動かすことはできません。

- ダイレクトティーチング中は、ロボットLEDがシアンで点滅します。

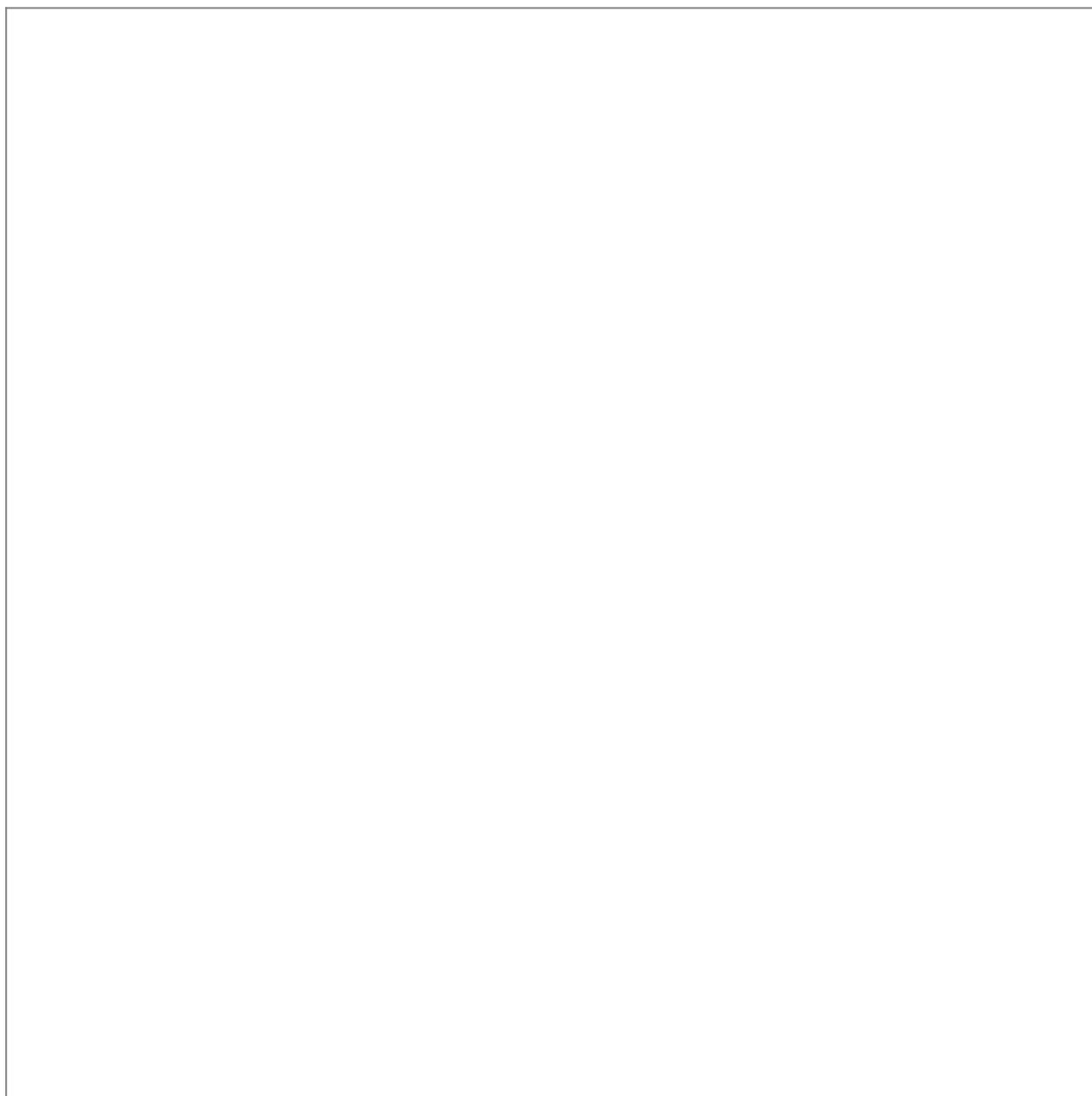


ティーチペンダントの背面にあるハンドガイドボタンを押すと、ボタン1を押すのと同じようにFreeDriveモードがアクティブになり、ロボットを自由に動かすことができます。



拘束モーション

ボタン2とボタン3を押すと、ランダムな方向から力が加えられた場合でも、ロボット端は拘束条件に一致する方向にのみ移動します。制約条件は、次の図の4つの条件のうちの2つで設定できます。Z軸拘束、平面固定拘束、サーフェス拘束、方向拘束



メニュー

	項目	説明
1	コックピットイメージ	これはコックピット設定のイメージです。
2	リセット	このボタンを使用すると、設定された値を初期化できます。
3	1ボタン設定	このセクションでは、ボタン1に設定する機能を選択できます。

	項目	説明
4	2ボタン設定	このセクションでは、ボタン2に設定する機能を選択できます。
5	1+2ボタン設定	このセクションでは、ボタン1+2のクランプを有効にするかどうかを選択できます。
6	ガイド画像	コックピット設定項目のガイドイメージ

コックピットボタンステータスの取得

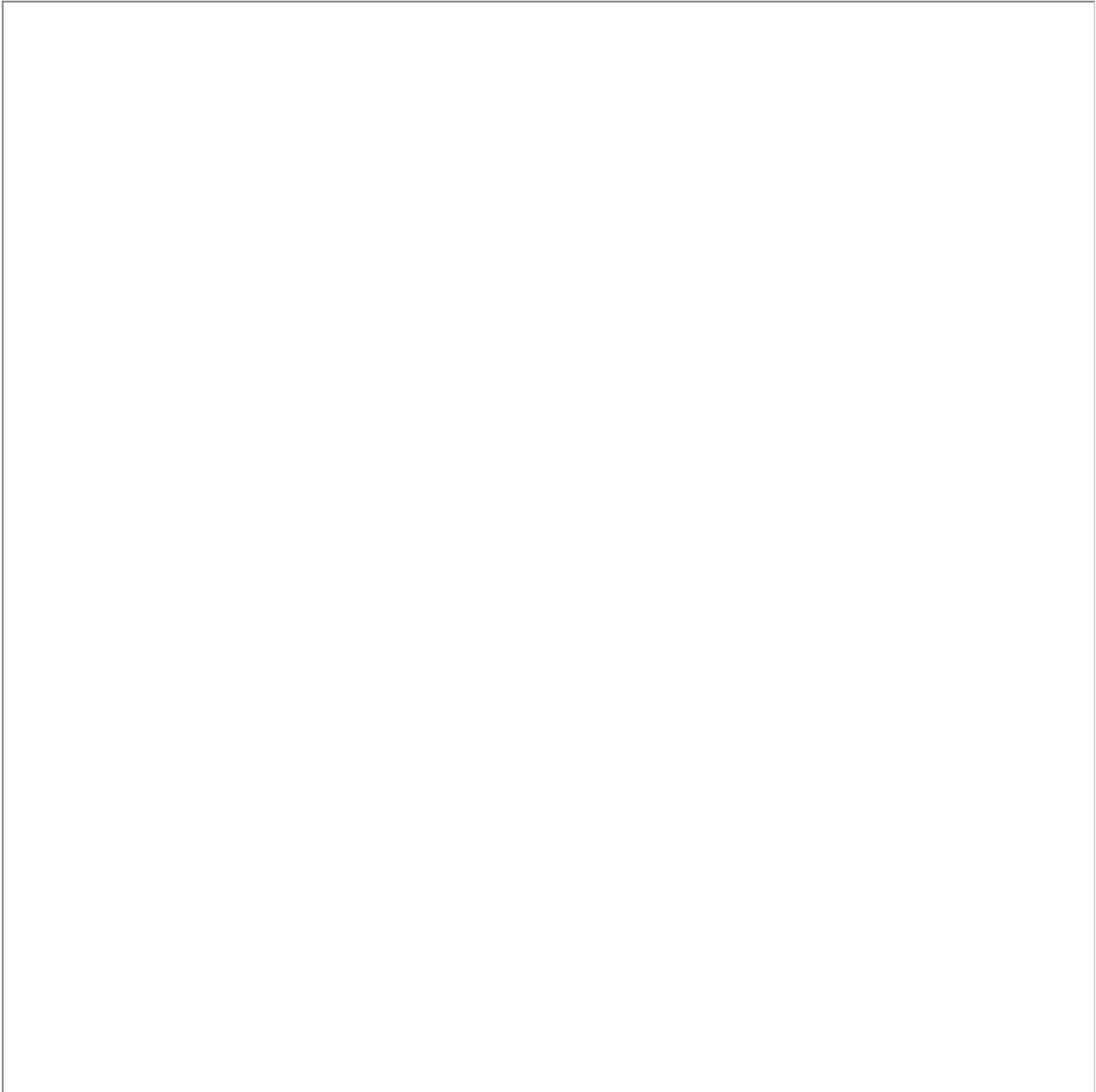
ユーザーは、コックピットボタンが押されたか放されたかについての情報を取得できます。

ロボットはコックピットボタンを制御する機能を備えており、様々な用途で活用することができます。

- 通信APIの「**モニタリングデータ**」には、コックピットボタンに関する情報が表示されます。
- ロボットのコックピットボタンを押すか、その逆を押すと、DRL APIを介してロボットを検出できます。
- DRL API: `get_cockpit_input` (プログラミングマニュアルを参照してください。
 - パラメータ: (int)インデックス
 - 戻り値: (int) **1: 押されています** (ボタンが押されています)、**0: 放す** (ボタンは押されていません)

I/O設定

Normal I/O



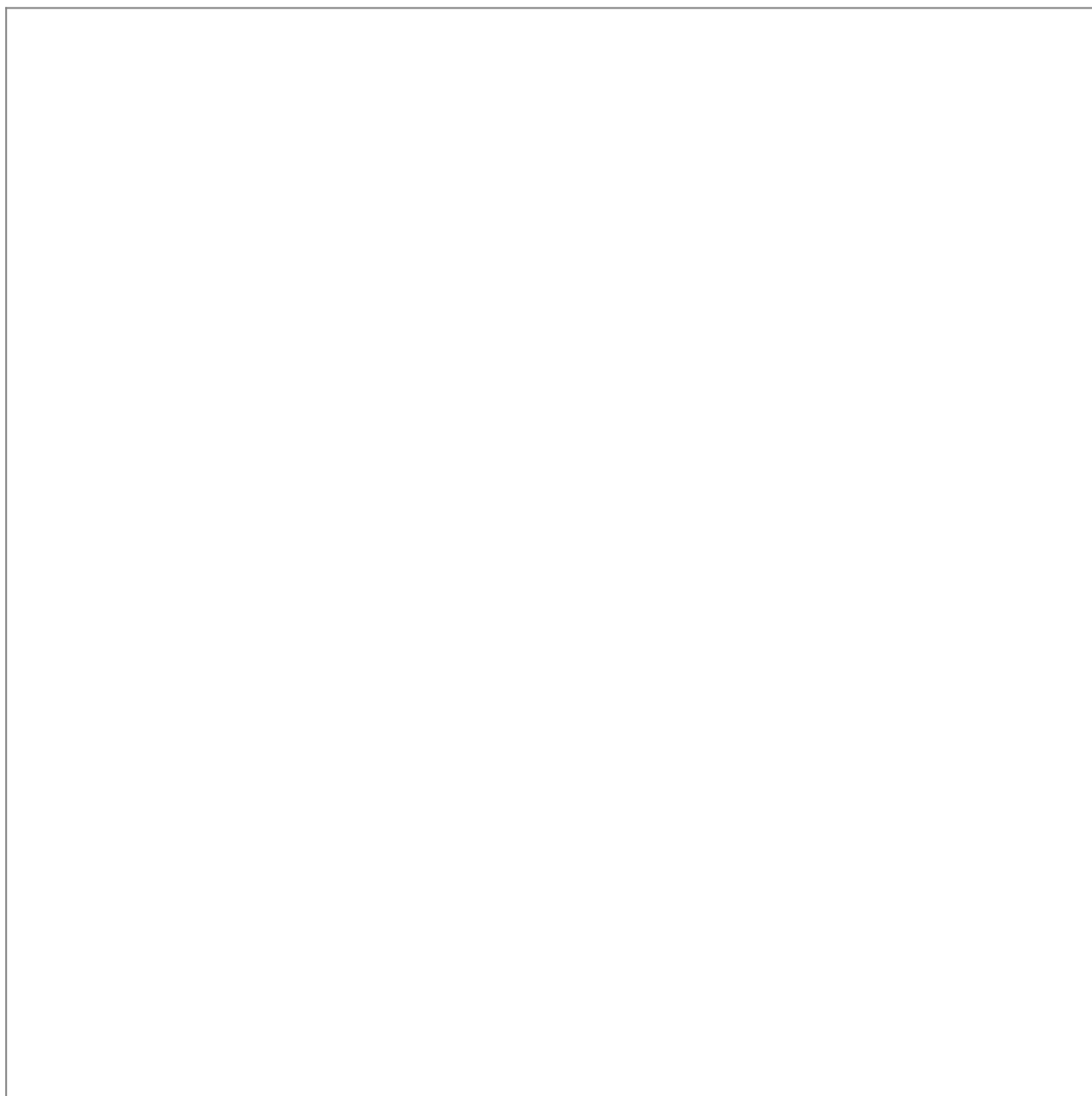
メニュー

	項目	説明
1	Normal 入力	ここでは、入力する内容を設定できます。

	項目	説明
2	Normal 出力	ここでは、出力する内容を設定できます。
3	ポートコンポーネント	ドロップダウンメニューに表示されるオプションは、入力と出力で異なります。 Inputの場合、各ポートのドロップダウンメニューには次のオプションがあります。 未使用 Power on (H) Power off (H) Outputの場合、各ポートのドロップダウンメニューには次のオプションがあります。 未使用 Safe Torque Off (L) Safe Operating Stop (L) Normal Speed (L) Reduced Speed (L) Auto Mode (L) Manual Mode (L) Remote Control Mode (L) Standalone Zone (L) Collaborative Zone (L) High Priority Zone (L) Tool Orientation Limit Zone (L) Designated Zone (L) Task Operating (L) Robot In Motion (L) Mastering Alarm (L) Home Position (L) 減速- SS1 SS2 (L)
4	保存	設定値を適用できます。

フランジI/O設定

このメニューは、新しいフランジを取り付けたロボットに接続する場合にのみアクセスできます。



メニュー

	項目	説明
1	供給電圧	- 供給電圧を設定する機能を提供します。 - 電圧（0V（=オフ）または12Vまたは24V）を選択できます。

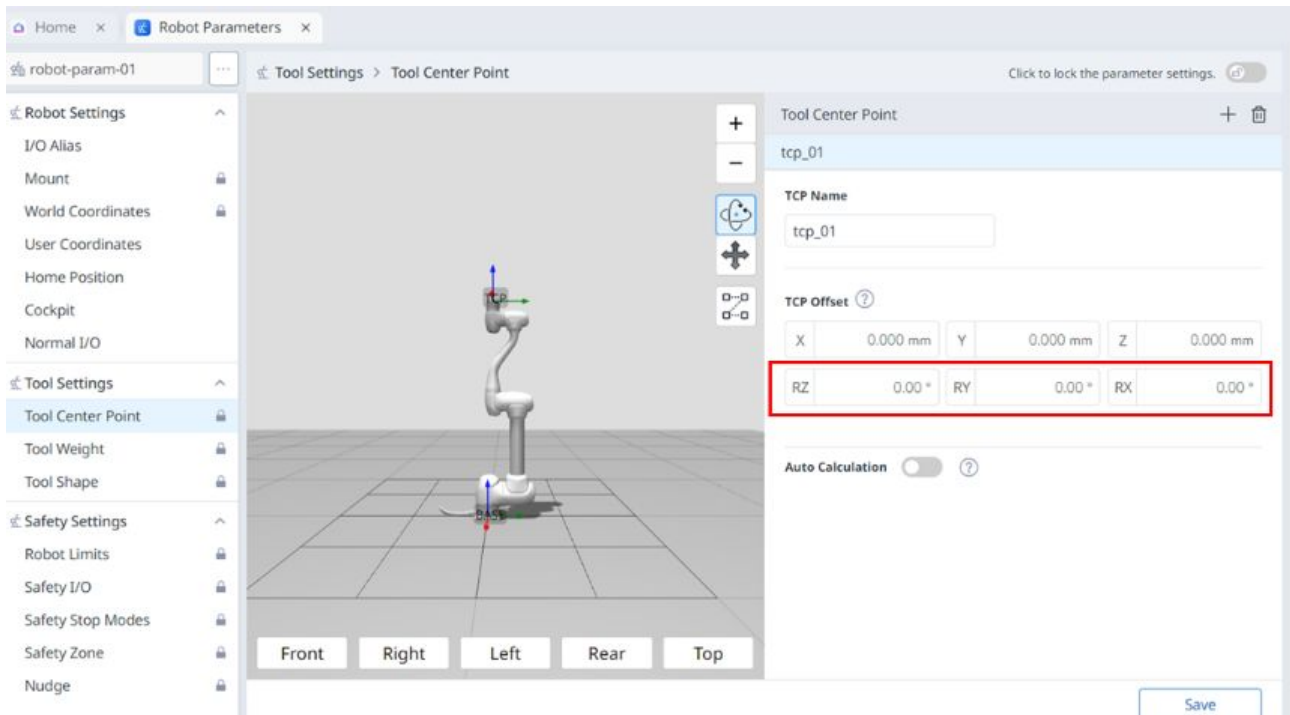
	項目	説明
2	デジタル出力タイプ	X1およびX2ポートごとにデジタル出力タイプを設定する機能を提供します。 - シリーズAでは、デジタル出力タイプ項目でX1ポートのみがサポートされます。 - シリーズM/Hでは、デジタル出力タイプ項目でX1ポートとX2ポートの両方がサポートされています。
3	アナログ入力/RS485モード設定	アナログ入力またはRS485を選択できます。 - シリーズAでは、Analog Input/RS485項目ではX1ポートのみがサポートされます。 - シリーズM/Hでは、アナログ入力/RS485項目でX1ポートとX2ポートの両方がサポートされています。 アナログ入力を選択する場合 - ボーレート、データビット、パリティビット、ストップビット項目は無効です RS485を選択する場合 次のオプションから選択できます。 - ボーレート：19200、38400、57600、115200（デフォルト）、1000000 bps - データビット：5、6、7、8（デフォルト）、9 Bit - パリティビット：奇数、偶数、なし（デフォルト） - ストップビット：1（デフォルト）、2
4	エンドエフェクターパワーインターロック	サーボオフ時または中断時に動作を設定する機能を提供します。 シリーズAでは、サーボオフ選択コンボボックスが無効になります。
5	保存	設定値を適用できます。

6.7.2 ツール設定

ツール中心点

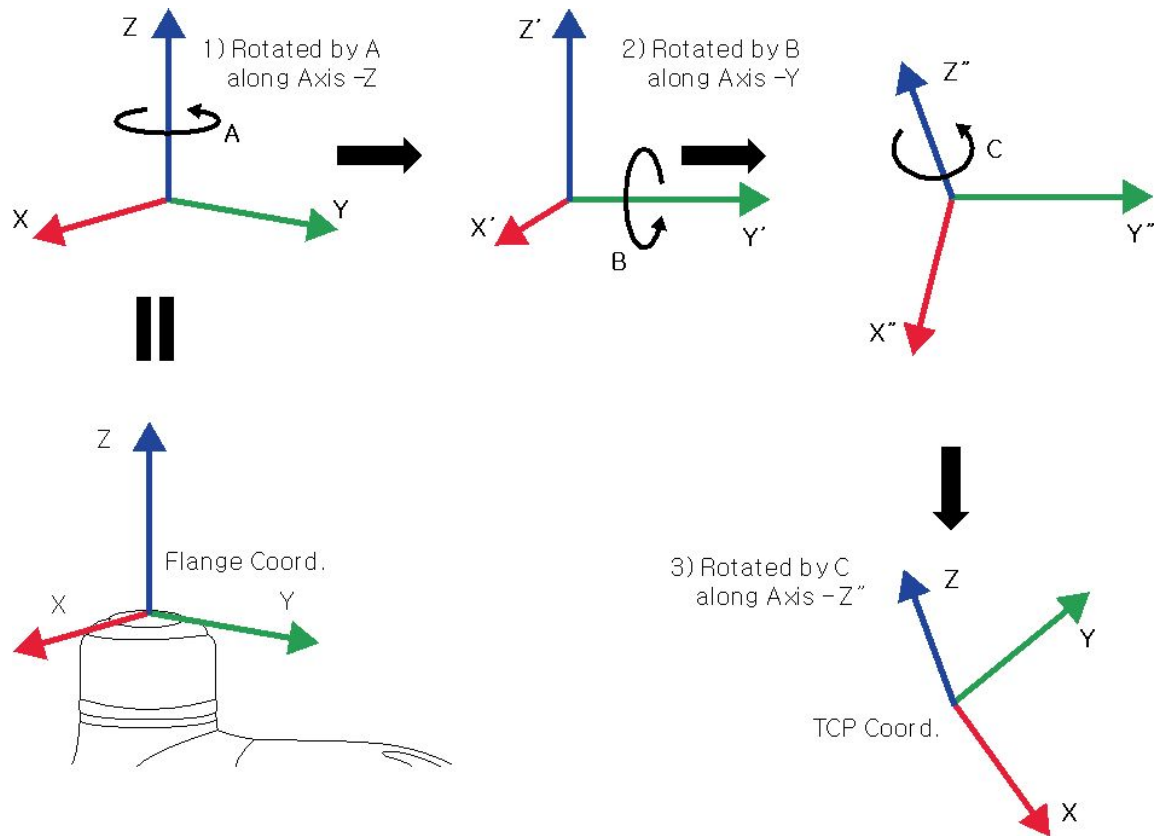
工具中心点（TCP）を構成する場合は、フランジ座標に基づく位置と回転角度も定義する必要があります。IMEでは、フランジ座標のデフォルトの始点からX、Y、Z方向のツール中心点（TCP）までの距離を10000 mmより大きく設定することはできません。また、強制制御、コンプライアンス制御、およびダイレクトティーチングポイント固定は、変換されたX、Y、Zの長さ（ $L = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$ ）が300 mm以下の場合にのみ使用できます。

自動計算を使用して工具中心点(TCP)を設定した場合、X、Y、Z位置のみに基づいて計算が行われるため、回転角度を入力する必要があります。回転角度はRZ、RY、RXで定義でき、「オイラー-Z-Y-Z」回転法に基づいて定義できます。



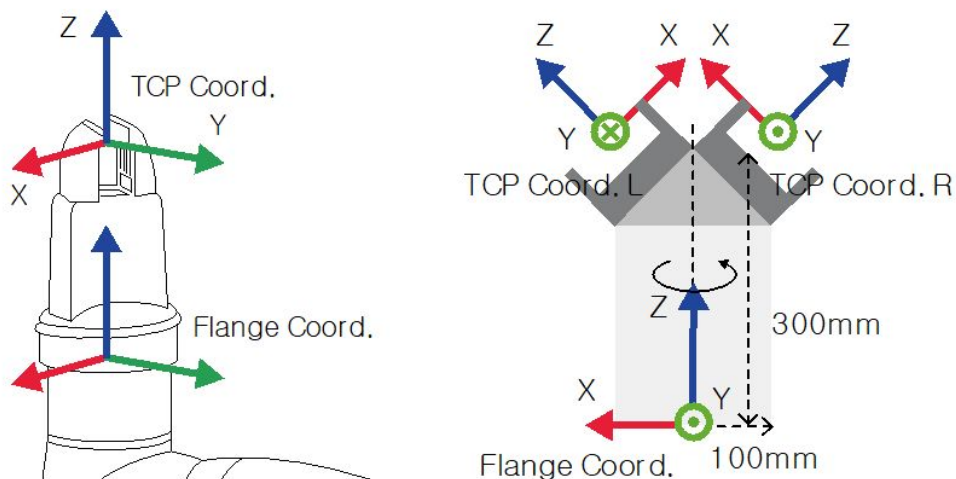
x,y,zで表される座標軸とX,Y,Zで表される座標軸の定義は次のとおりです。

- 「フランジ座標」の座標軸 (x、y、z) : フランジの端に定義されている「フランジ座標」の座標軸方向は、ロボットのロボットジョイント角度が(0,0,0,0,0,0)の場合、ロボット座標と同じです。
- 「TCP座標」の座標軸 (X、Y、Z) : これは、フランジの端に取り付けられているツールの端または作業点に設定されています。このとき、「TCP座標」の回転角度は、次の「フランジ座標」の1～3の順序で定義されます。



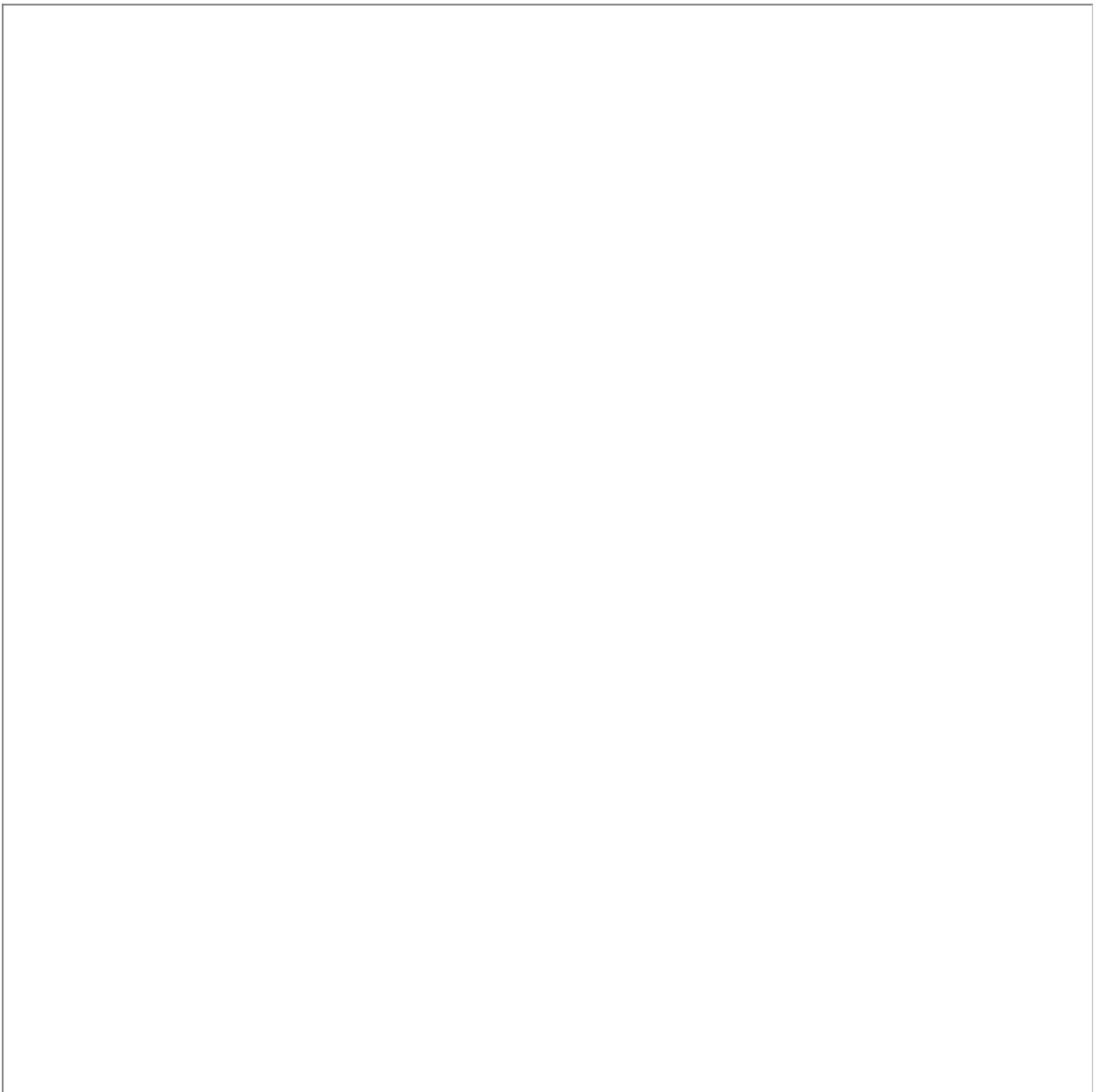
1. フランジ座標のZ軸に沿って1度回転します。
2. 1に従って回転した座標のy'軸に沿ってB度回転します。
3. 2に従って回転した座標のz'軸に沿ってC度回転します)。

次に、上記の方法に従ってTCPを設定する例をいくつか示します。



- [X、Y、Z、A、B、C]=[0,0,100,0,0,0]：Z方向オフセットのみの一般グリッパー（TCP Coord）
- [X、Y、Z、A、B、C]=[100,0,300,180,-45,0]：45度の角度の左グリッパー(TCP Coord)L

- [X、 Y、 Z、 A、 B、 C]=[-100,0,300,0,-45, 0]：45度の角度の右グリッパー(TCP Coord)R)

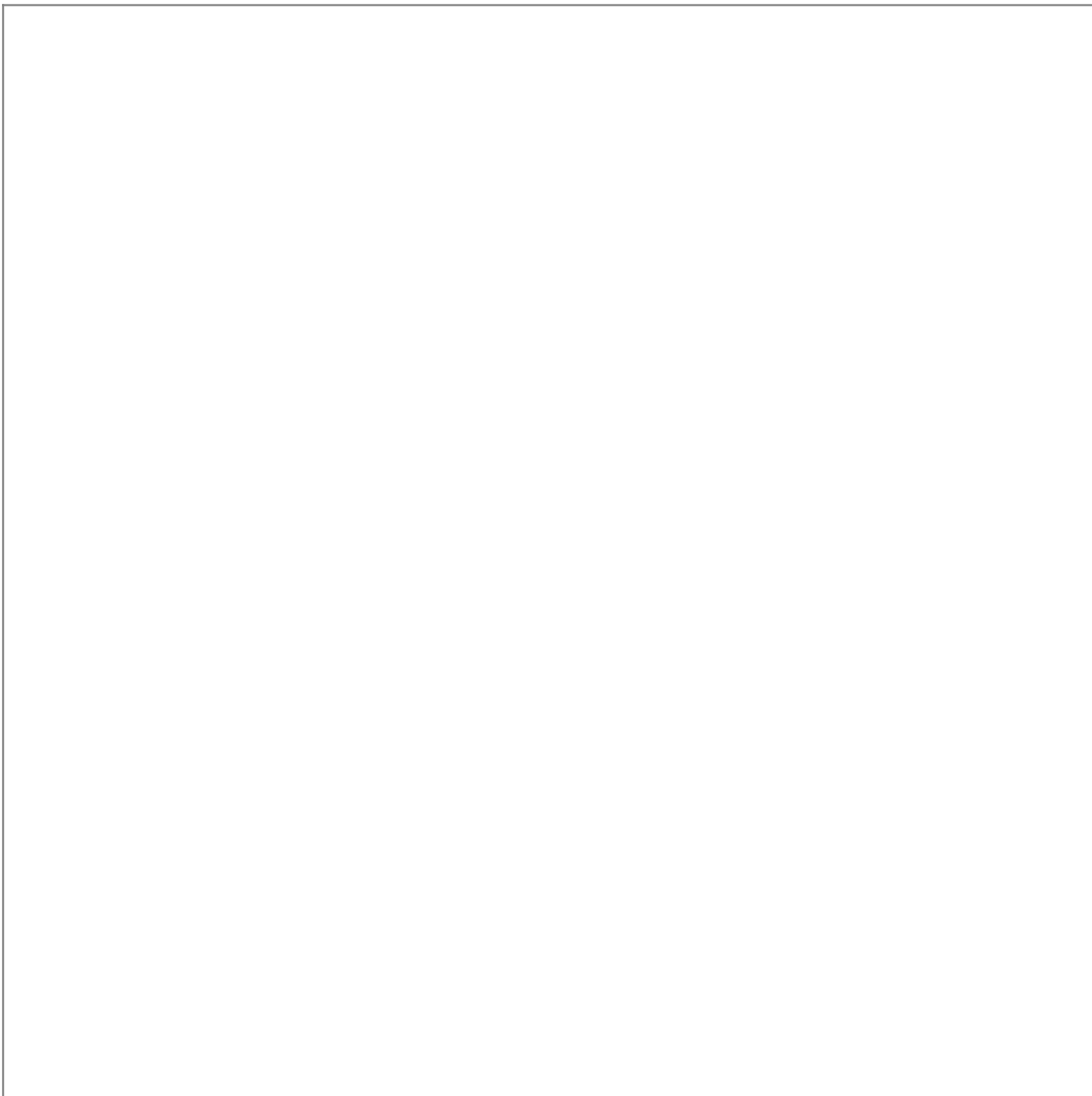


メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。

	項目	説明
2	3Dシミュレーション	ここで、コンフィグレーションされた工具中心点をシミュレートできます。
3	追加	このボタンを使用すると、TCPを追加できます。
4	削除中	このボタンを使用すると、選択したTCPを削除できます。
5	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

設定がロックされると、以下の画面が表示されます。



このとき、選択したTCPは次のように青色で表示されます。

ツール重量

工具重量を追加することで、フランジに取り付けられた工具の重量を設定できます。工具重量は、**[Robot Parameters] > [Tool Settings] > [Tool Weight]**を選択して設定できます。

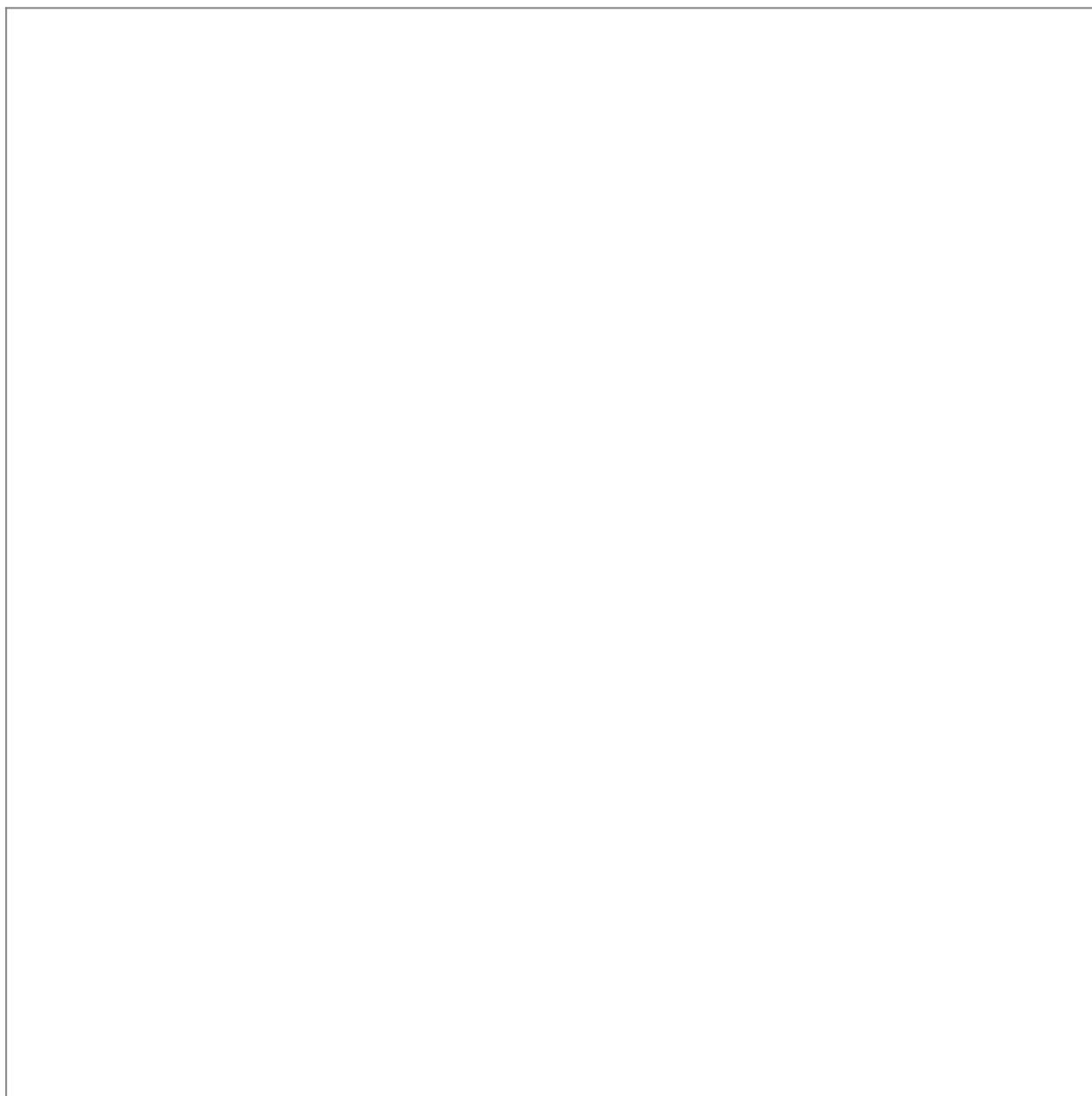
- ツール重量は自動測定機能を使用して測定できます。
- ワークピースを持つ各ツールにツール重量を追加することをお勧めします。ワークの重量が重すぎると、ロボットはワークの重量を外力として認識することがあります。ロボットがこの外力を衝突と判断して停止するからです。
- タスクを作成するときは、ツール重量を変更するプロセスに従って重量を変更します。例えば、ワークをピックアップする前に標準ツール重量を選択し、ワークをピックアップした後にワークでツール重量を選択するようにタスクを設定できます。

アクティブ化されたツールウェイトアイテムは、**Tool** ティーチペンダントの上部にあるSET TOOLアイコン()を押すことで、標準のツールウェイトとして設定できます。

- ツール設定のセットは、他のコマンドのセットと同じです。タスクの実行中に工具重量を変更するときに、**[設定 (Set)]**コマンドを使用できます。詳細については'[タスクエディタモジュールを参照してください](#)(p.274)

 注記

- 最大50種類のツールウェイトを登録できます。
- Mシリーズの場合、最大工具重量が最大工具重量を超えたときに自動的に加速度を調整する機能があります。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	追加	このボタンを使用すると、新しい工具重量を追加できます。
3	削除中	このボタンを使用すると、工具重量を削除できます。

	項目	説明
4	工具重量リスト	設定されているツールウェイトのリストです。
5	工具重量名	ここで、工具重量の名前を入力できます。
6	モーションの自動測定	このボタンを使用すると、自動測定を実行できます。
7	自動測定	このボタンを使用すると、オプションを選択して自動測定を実行できます。
8	モーションの選択	必要なモーションをオプションから選択できます。
9	重量の使用の選択	重みを使用するかどうかを選択できます。 この選択ボックスは、EシリーズまたはFPTセンサーなしのAシリーズでは無効になっています。
10	重量入力	ここで、目的の重みを入力できます。
11	重心CXの使用の選択	重心CXの使用を選択できます。
12	CX入力	CXを入力できます。
13	重心CYの使用の選択	重心CYの使用を選択できます。
14	CY入力	CYを入力できます。
15	重心CZの使用の選択	重心CZの使用を選択できます。
16	CZ入力	CZを入力できます。
17	慣性を使用するかどうか	このチェックボックスでは、慣性を使用するかどうかを選択できます。
18	lxx入力	慣性のlxxエントリを入力できます。
19	lyy入力	慣性のlyyエントリを入力できます。
20	lzz入力	慣性のlzzエントリを入力できます。
21	LXY入力	慣性のLXYエントリを入力できます。

	項目	説明
22	lyz入力	慣性のlyzエントリを入力できます。
23	lzx入力	慣性のlzxエントリを入力できます。
24	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

ツール形状

フランジに取り付けた工具の形状は、工具形状を追加することで設定できます。

ツールシェイプは、[**ロボットパラメーター (Robot Parameters)**]モジュール>[**ツール設定 (Tool Settings)**]>[**ツールシェイプ (Tool Shape)**]詳細については、『[工具形状](#)』を参照してください。

(p. 191)

- ロボットは、ロボット端部とロボットボディーのTCP（工具中心点）に基づいて、スペース制限違反状況を決定します。実際のロボットの工具形状が設定されたTCPより大きい場合は、工具形状を追加してワークピースと工具を保護する必要があります。
- 工具形状が大きすぎると、ロボットが操作できるゾーンが減少するので注意してください。

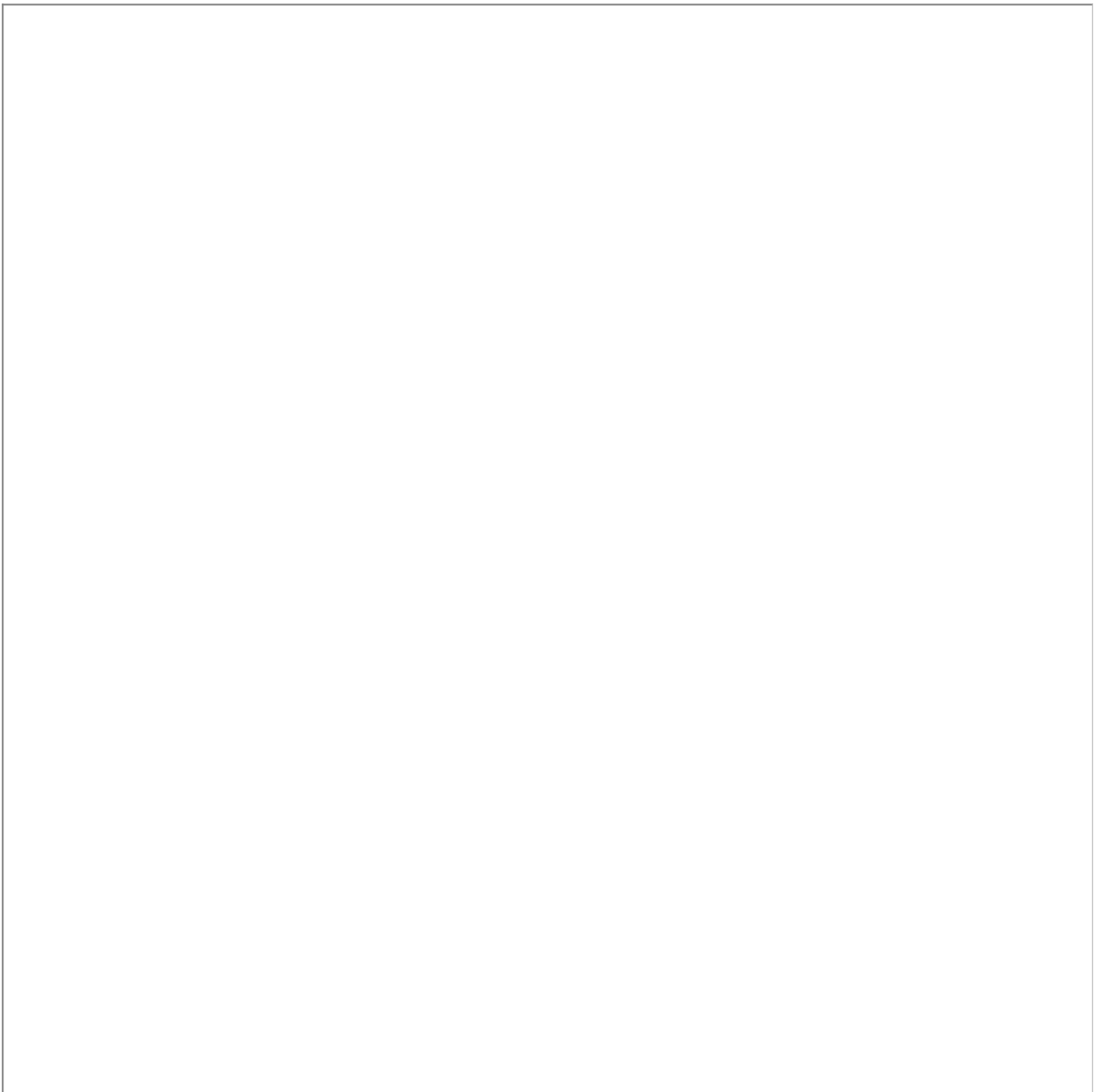
ツール形状項目は、登録(確認)され、トグルスイッチが有効になっている場合にのみ使用できます。アクティブなツール形状アイテムは、 **Tool** ティーチペンダントの上部にあるツール設定アイコン()を押すと、標準ツール形状として設定できます。

- ツール設定のセットは、他のコマンドのセットと同じです。タスクの実行中に工具形状を変更するときに、[設定 (Set)]コマンドを使用できます。詳細については'[タスクエディタモジュールを参照してください](#)'(p. 274)



注記

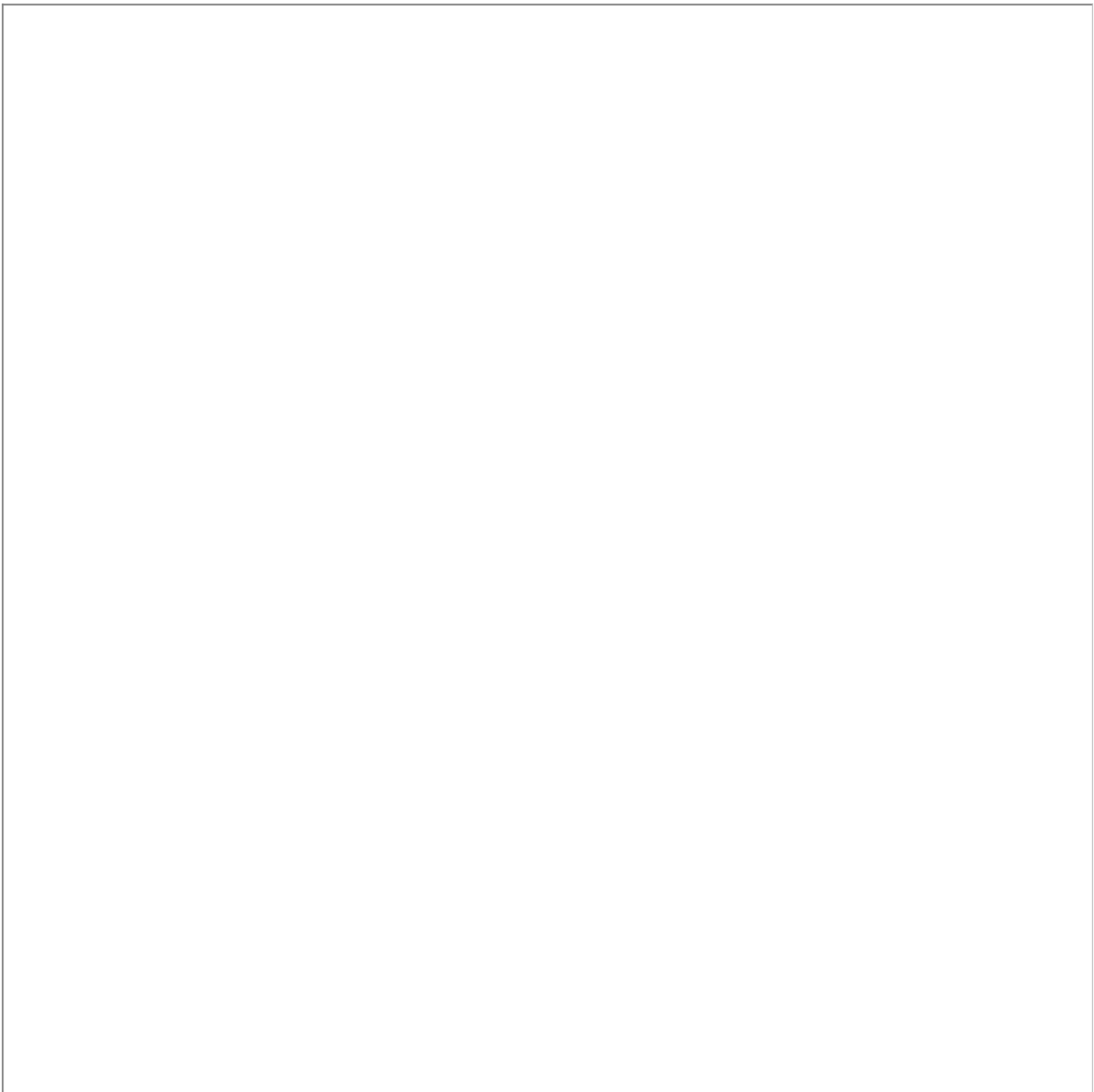
最大50種類の工具形状を登録できます。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	3Dシミュレーション	ここで、コンフィグレーションされた工具シェイプの結果を3Dシミュレーションできます。
3	工具形状名	Configured Toolの名前。

	項目	説明
4	ツール形状フォーム	コンフィグレーション済みツールの形状
5	ツール形状の編集	このボタンを使用すると、構成済みの工具形状を編集できます。
6	ツール形状の削除	このボタンを使用すると、選択した工具形状を削除できます。
7	ツール形状の追加	工具形状を追加できます。
8	適用	このボタンを使用すると、設定後に工具形状を適用できます。



メニュー

	項目	説明
1	ツール形状	これは、このペインがツールシェイプポップアップであることを示します。
2	名前の入力	これは、工具形状の名前を入力できるフィールドです。
3	注意メッセージ	セットアップ時の注意事項

	項目	説明
4	新しい立方体を追加	このボタンを使用すると、立方体を追加できます。
5	新しい球を追加	このボタンを使用すると、球を追加できます。
6	新しいカプセルの追加	このボタンを使用すると、カプセルを追加できます。
7	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
8	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

立方体/球/カプセルが追加されると、次のように表示されます。





6.7.3 安全設定

このセクションでは、安全設定を使用するための基本的な概念について説明します。

ユーザーの安全を確保するために提供される停止モードは次のとおりです。

- STO (Safe Torque Off): サーボオフを停止します(モーター電源はすぐにオフになります)
- SS1 (Safe Stop 1): 最大減速停止後のサーボオフ
- SS2 (Safe Stop 2): 最大減速停止後のスタンバイ（一時停止）
- RS1: 衝突時には、衝突の反対方向に適合し、スタンバイ状態になります（衝突検出/TCP力の制限違反でのみ設定できます）。

Doosan Roboticsのロボットには、2種類の安全停止機能があります。緊急停止は一般的な緊急事態に使用され、緊急停止を解除した後、サーボをオンにした状態でロボットの動作を再開できます。保護停止の場合、ロボットは保護停止の原因を解決して停止を解除することで動作を再開できます。

- 緊急停止: ティーチペンダントまたは追加で取り付けられた外部装置の緊急停止ボタンがアクティブになったときに停止モードを設定します。
 - ティーチペンダントまたはTBSFT EM端子に接続されているペンダントの緊急停止スイッチを押すと作動します。
 - STOまたはSS1のみを選択できます。
- 保護停止: 外部に接続された保護装置が活動化されたときに停止モードを設定します。
 - TBSFT PR端子に接続されている保護具が作動すると作動します。

安全停止機能の詳細については、「[安全機能\(p. 23\)](#)」を参照してください。

ティーチペンダントの緊急停止ボタンを押すか、安全I/Oに接続されている安全装置を起動して、緊急停止を有効にします。安全装置は、ティーチペンダント画面の[**Robot Parameters**]>[**Safety Settings**]>[**Safety I/O**]機能を使用して、緊急停止または保護停止に接続できます。

- 安全装置を安全I/Oに接続する方法の詳細については、「[コントローラI/O接続\(p. 113\)](#)」を参照してください。
- プログラムでこの接続の安全停止機能を設定する方法については、「[安全信号I/O\(p. 34\)](#)」を参照してください。

ロボットの限界と安全性

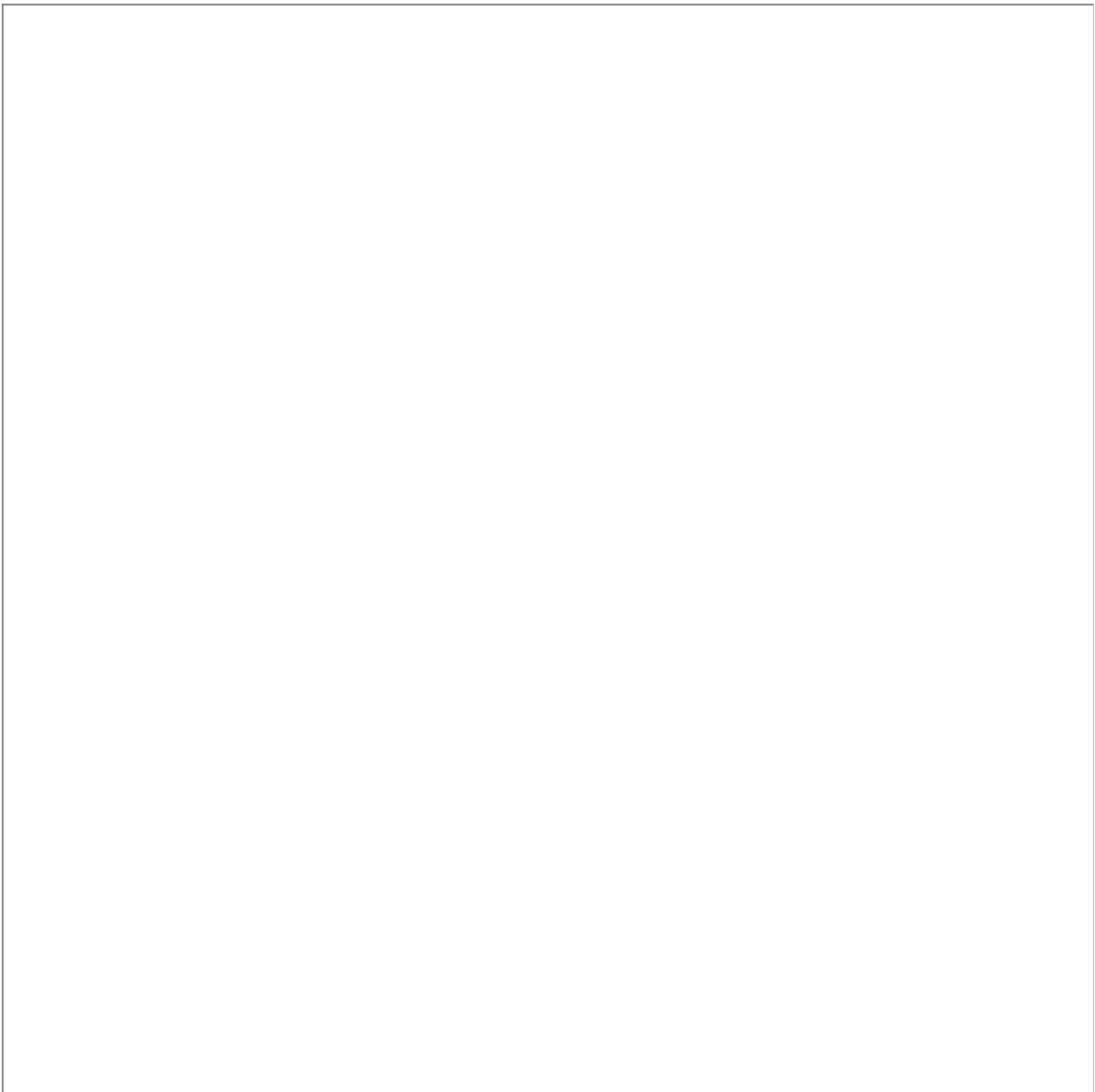
ロボット限界設定

[ロボットの境界 (Robot Limits)]では、ロボットに関連するさまざまな境界を設定できます。これらの制限は、ロボットが設定された制限内で安全に動作することを保証するために使用されます。

ロボットの制限は、[**ロボットパラメータ (Robot Parameter)**] > [**安全設定 (Safety Settings)**] > [**ロボットの制限 (Robot Limits)**]

- 各限界の詳細については、『[ロボット限界](#)』を参照してください。(p. 42)

ロボット限界は大きく3つのカテゴリに分類されます。各カテゴリには、次の画面と機能が含まれます。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	TCP/Robot	ロボット限界の大規模な分類

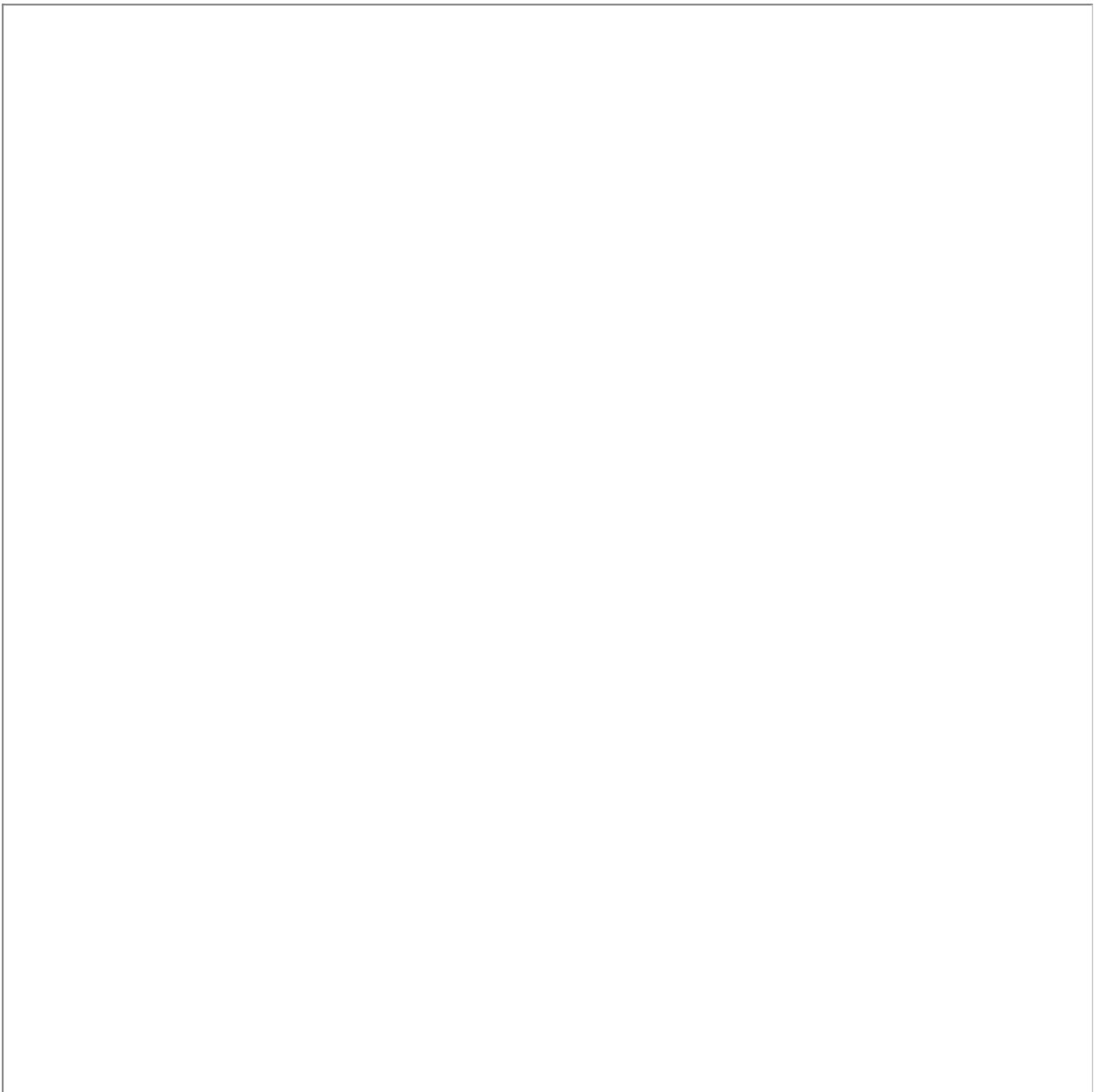
	項目	説明
3	リセット	設定をリセットするために使用します。
4	力	力を設定するために使用します。
5	電源	電源を設定するために使用します。
6	速度	速度の設定に使用します。
7	運動量	運動量を設定するために使用されます。
8	衝突	衝突の設定に使用します。
9	保存	該当する設定を保存するために使用します。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	ジョイント速度	ロボット限界の大規模な分類
3	リセット	設定をリセットするために使用します。

	項目	説明
4	J1	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
5	J2	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
6	J3	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
7	J4 (Pシリーズモデルでは非アクティブ)	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
8	J5	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
9	J6	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
10	保存	該当する設定を保存するために使用します。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	ジョイント角度	ロボット限界の大規模な分類
3	リセット	設定をリセットするために使用します。

	項目	説明
4	J1	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
5	J2	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
6	J3	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
7	J4 (Pシリーズモデルでは非アクティブ)	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
8	J5	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
9	J6	通常モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
10	保存	該当する設定を保存するために使用します。

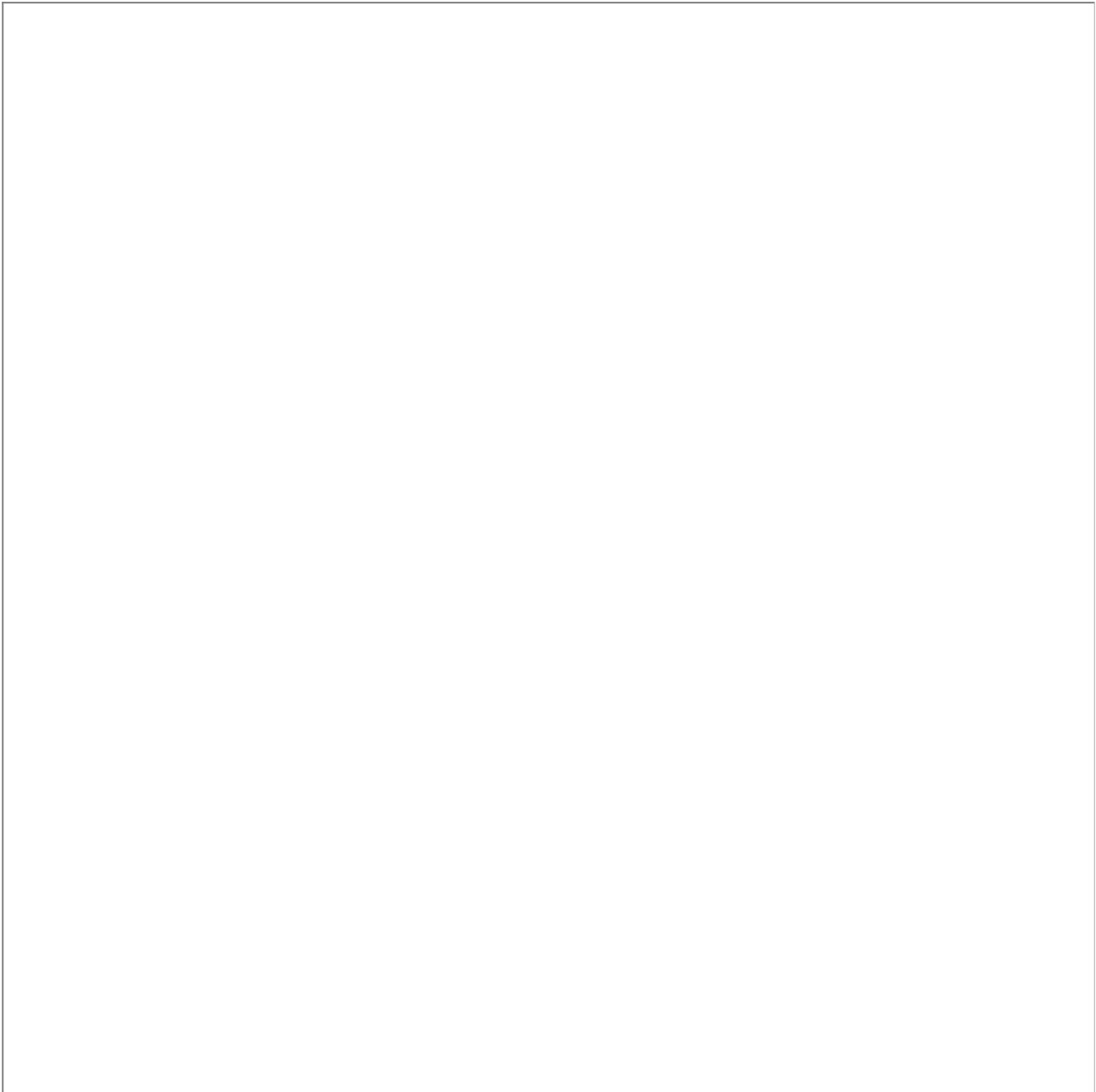
安全I/O

この機能は、冗長端子への安全関連信号の入出力に使用されます。安全入出力信号のいずれかが異なる冗長信号を持つことを検出した場合、断線またはハードウェア障害を判断し、STO停止モードでロボットを停止します。

- 安全I/Oを設定するには、**Robot Parameters > Safety Settings > Safety I/O**を選択します。

詳しくは、[安全信号I/Oを参照してください。](#) (p. 34)

入力

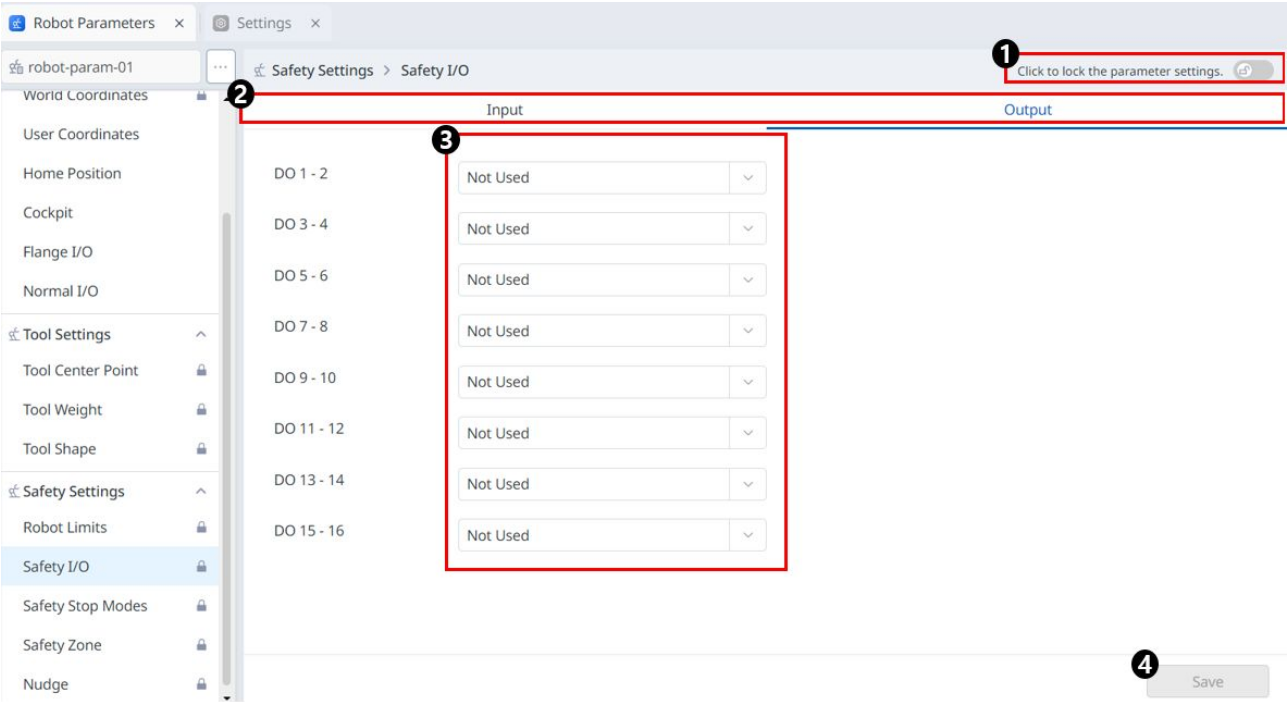


メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	入力/出力	入力/出力のいずれかを選択して設定できます。

	項目	説明
3	信号設定	各ポートに設定されたオプション 設定できるオプションは次のとおりです。 未使用の 緊急停止 (L) 緊急停止-ループバックなし (L) 保護停止 (L) 保護停止 - STO (L) 保護停止 - SS1 (L) 保護停止 - SS2 (L) 保護停止 (L) -自動リセットおよび再リセット (R) インター ロックリセット (R) 低速作動 (L) 3-POSイネーブルスイッチ (H) ハンドガイドイネーブルスイッチ (H) リモートコントロール (H) 安全ゾーンダイナミックイネーブル (H) 安全ゾーンダイナミックイネーブル (L) HGC終了およびタスク再リセット (R)
4	ロボットの状態に応じてシグナルを無視するかどうかを選択します	「Protective Stop (保護停止)」信号を選択した場合、「Manual, recovery, HGC (手動、リカバリ、HGC)」ロボット状態で選択した信号を無視するかどうかを設定できます。
5	減速率の設定	減速率を設定できます。0～100の範囲で指定できます。
6	保存	このボタンを使用すると、入力した設定を保存できます。

出力



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	入力/出力	入力/出力のいずれかを選択して設定できます。

	項目	説明
3	信号設定	各ポートに設定されたオプション 設定できるオプションは次のとおりです。 未使用の 緊急停止(L) 緊急停止-ループバックなし(L) 安全トルクオフ(L) 安全動作停止(L) 異常(L) 通常速度(L) 減速(L) 自動モード(L) 手動モード(L) リモートコントロールモード(L) スタンダアロンゾーン(L) 協調ゾーン(L) 高優先ゾーン(L) 工具方向制限ゾーン(L) 指定ゾーン (L)
4	保存	このボタンを使用すると、入力した設定を保存できます。

安全停止モード設定

安全停止の種類と、安全停止を作動/解除する方法を学習します。

安全停止の種類

ユーザーの安全を確保するために提供される停止モードは次のとおりです。

- STO (Safe Torque Off): サーボオフを停止します(モーター電源はすぐにオフになります)
- SS1 (Safe Stop 1): 最大減速停止後のサーボオフ
- SS2 (Safe Stop 2): 最大減速停止後のスタンバイ（一時停止）
- RS1: 衝突時には、衝突の反対方向に適合し、スタンバイ状態になります（衝突検出/TCP力の制限違反でのみ設定できます。

Doosan Roboticsのロボットには、2種類の安全停止機能があります。緊急停止は一般的な緊急事態に使用され、緊急停止を解除した後、サーボをオンにした状態でロボットの動作を再開できます。保護停止の場合、ロボットは保護停止の原因を解決して停止を解除することで動作を再開できます。

- 緊急停止: ティーチペンダントまたは追加で取り付けられた外部装置の緊急停止ボタンがアクティブになったときに停止モードを設定します。
 - ティーチペンダントまたはTBSFT EM端子に接続されているペンダントの緊急停止スイッチを押すと作動します。
 - STOまたはSS1のみを選択できます。

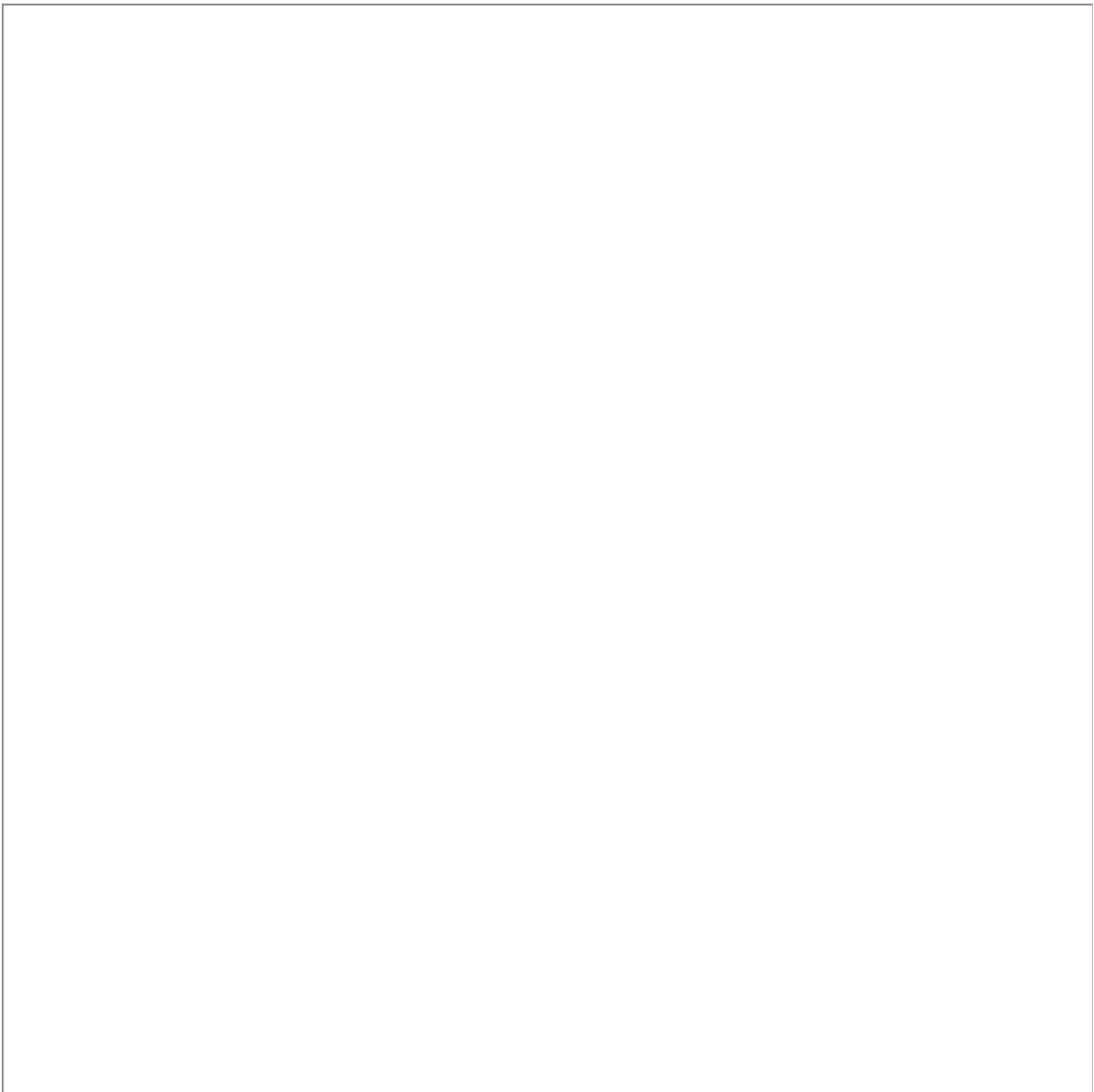
- 保護停止: 外部に接続された保護装置が活動化されたときに停止モードを設定します。
 - TBSFT PR端子に接続されている保護具が作動すると作動します。

安全停止機能の詳細については、「[安全機能](#)」を参照してください。(p. 23)

安全停止の作動/解除方法

ティーチペンダントの緊急停止ボタンを押すか、安全I/Oに接続されている安全装置を起動して、緊急停止を有効にします。安全装置は、ティーチペンダント画面の[Robot Parameters]>[Safety Settings]>[Safety I/O]機能を使用して、緊急停止または保護停止に接続できます。

- 安全装置を安全I/Oに接続する方法の詳細については、「[コントローラI/Oの接続](#)」を参照してください。(p. 113)
- プログラムでこの接続の安全停止機能を設定する方法については、「[安全信号I/O\(p. 34\)](#)」を参照してください。



メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	情報メッセージ	設定に必要な情報を提供するメッセージです。
3	リセット	設定をリセットするボタン

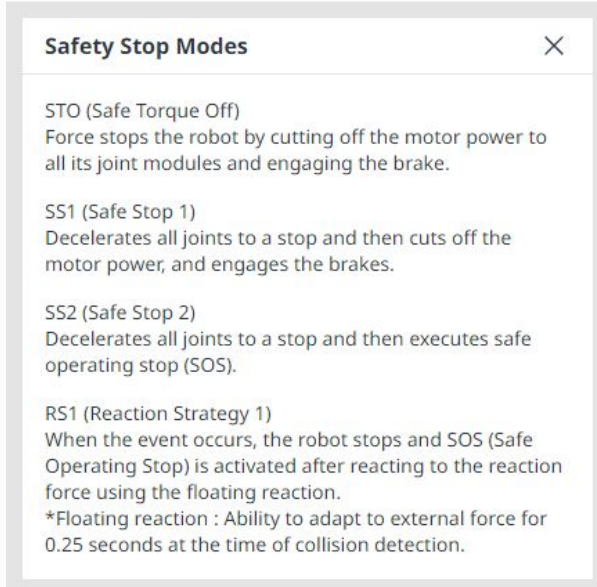
	項目	説明
4	緊急停止	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO SS1
5	保護停止	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 SS1 SS2
6	ジョイント角度制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO SS1 SS2
7	ジョイント速度制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2
8	ジョイントトルク制限違反	STOのみが使用可能です。
9	衝突検出	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2 RS1

	項目	説明
10	TCPロボット位置制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO SS1 SS2
11	TCP方向制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2
12	TCP速度制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次の項目があります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2
13	TCP力制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2
14	運動量制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2
15	メカニカル制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次のものがあります。 STO（H/Pシリーズを除く） SS1 SS2

	項目	説明
16	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

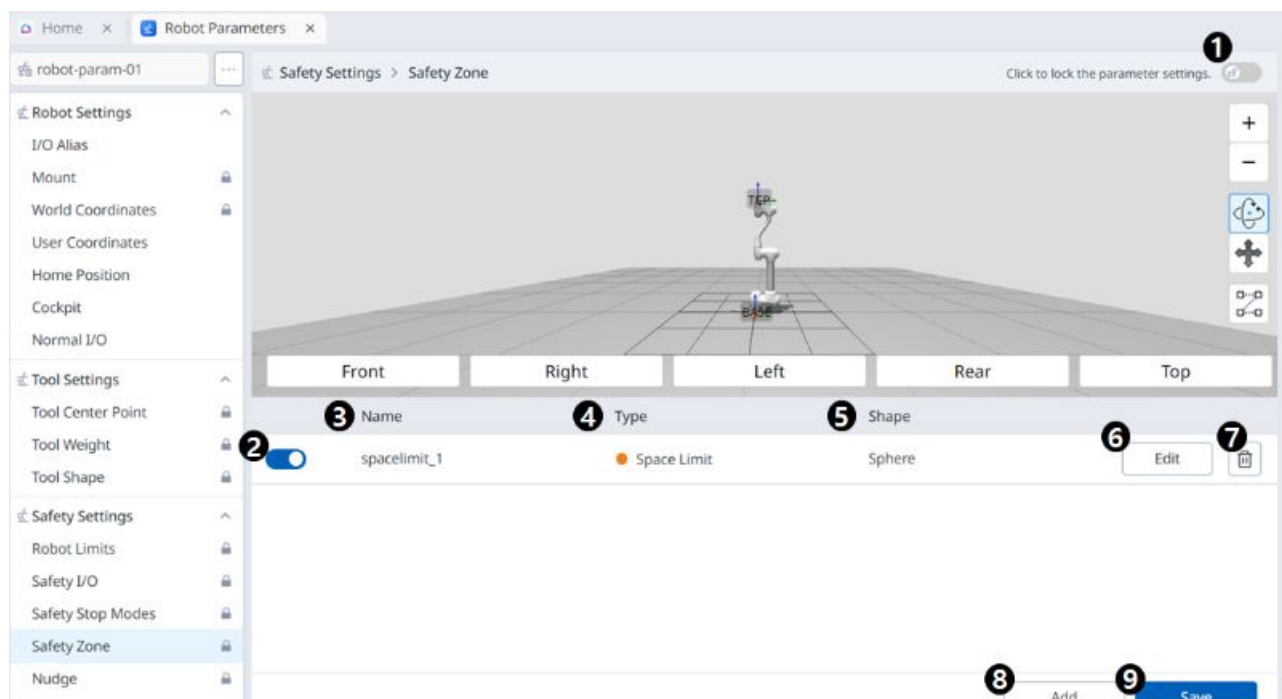
i 注記

情報メッセージに次のポップアップが表示されます。



安全ゾーン

安全ゾーン設定画面

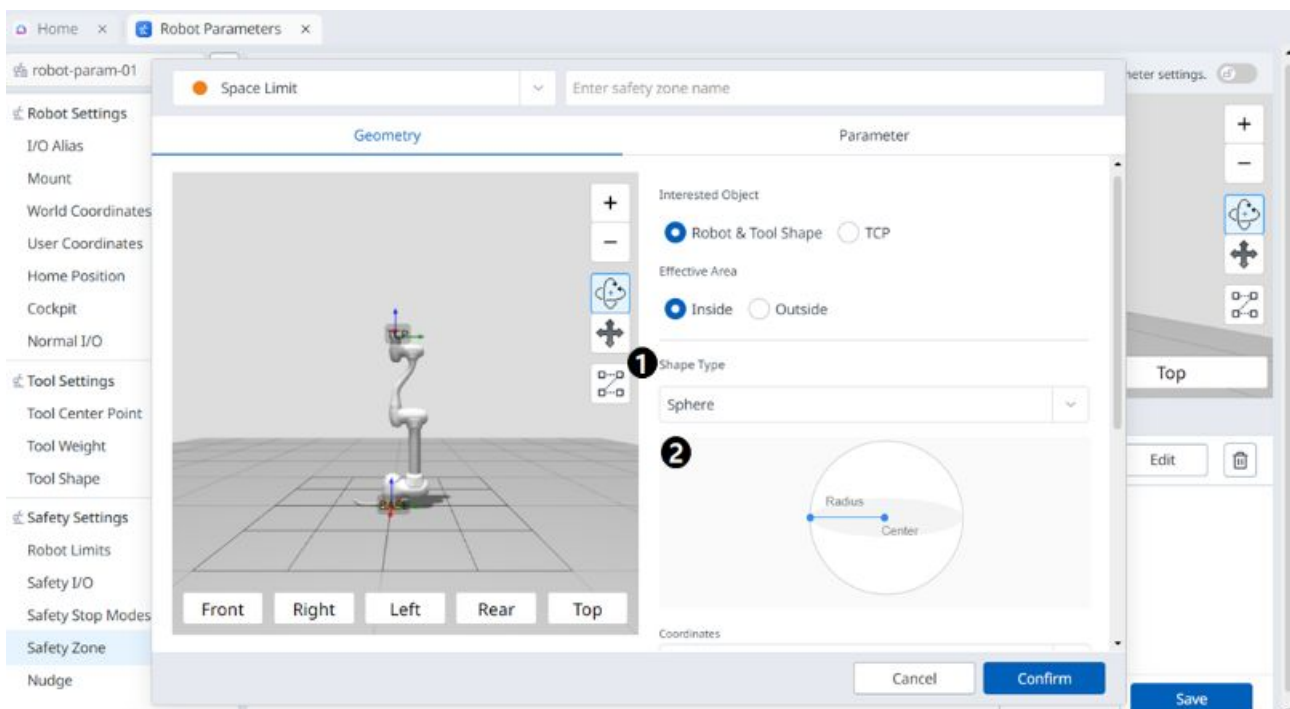


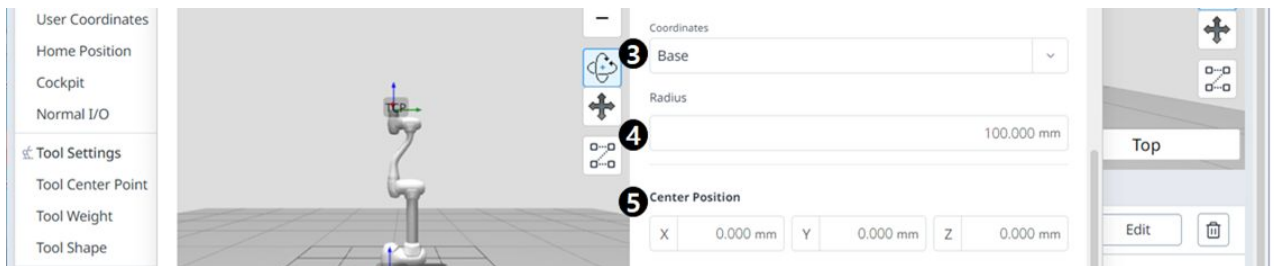
メニュー

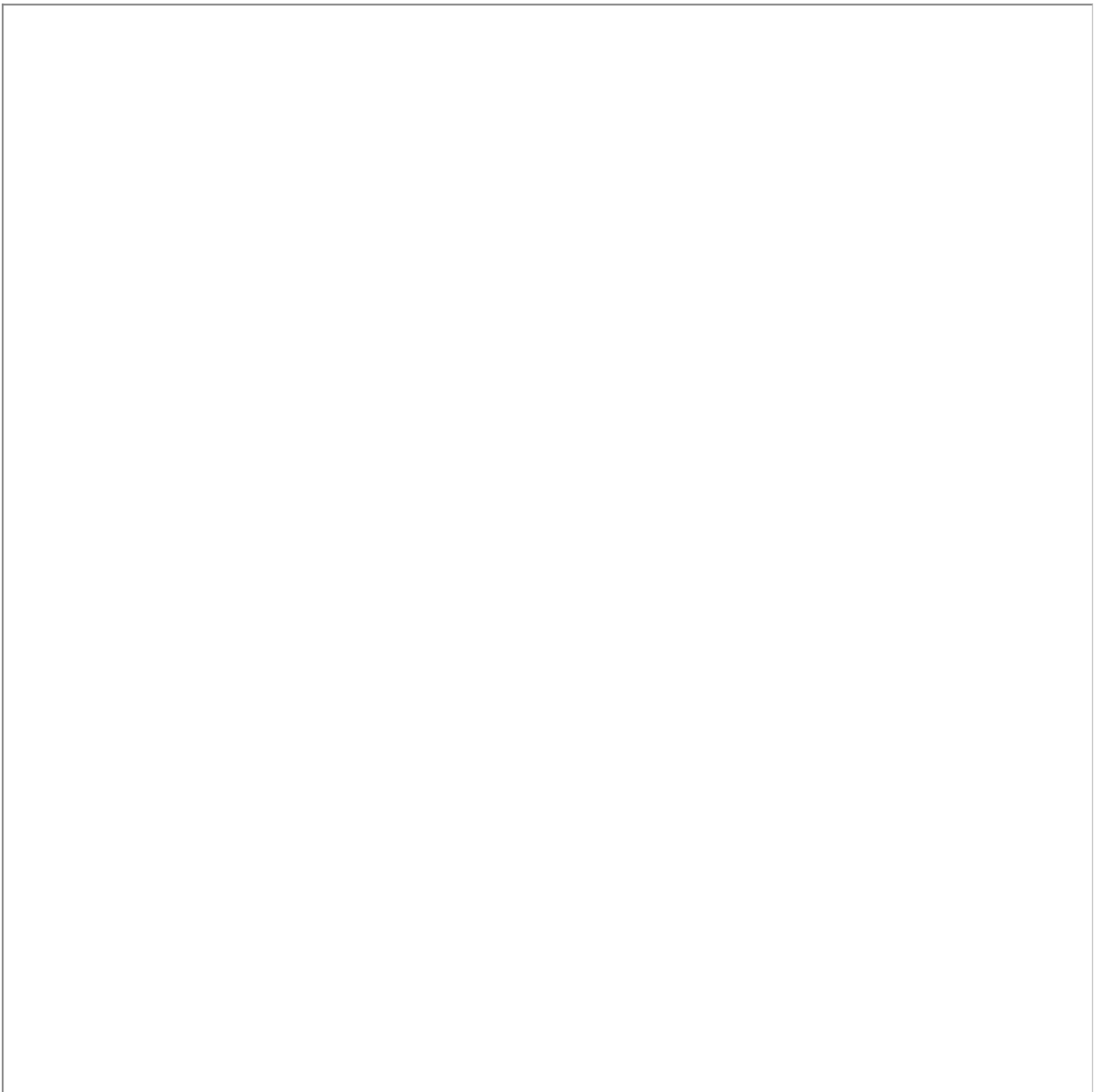
	項目	説明
1	ロックボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	有効にするかどうかの選択	このボタンを使用すると、作成した安全ゾーンを適用/適用解除できます。
3	ゾーン名	安全ゾーンの作成時にユーザーが指定した名前
4	ゾーンタイプ	安全ゾーンタイプ（タイプごとに設定するパラメータが異なります） • スペース制限 • コラボレーションゾーン • 破砕防止ゾーン • 衝突感度低減ゾーン • 工具方向境界ゾーン • カスタムゾーン

	項目	説明
5	ゾーン形状	安全ゾーン形状 - 立方体 - シリンダ - 球 - 傾いた立方体 - 複数平面ボックス
6	編集	- このボタンを使用すると、作成した安全ゾーンの設定を編集できます。 - このボタンを押すと、安全ゾーンを編集できるポップアップが表示されます。
7	削除	このボタンを使用すると、セーフゾーンを削除できます。
8	追加	- このボタンを使用すると、安全ゾーンを追加できます。 - このボタンをクリックすると、セーフゾーンを追加できるポップアップが表示されます。
9	保存	このボタンを使用すると、安全ゾーンに関する設定の変更を保存できます。

球





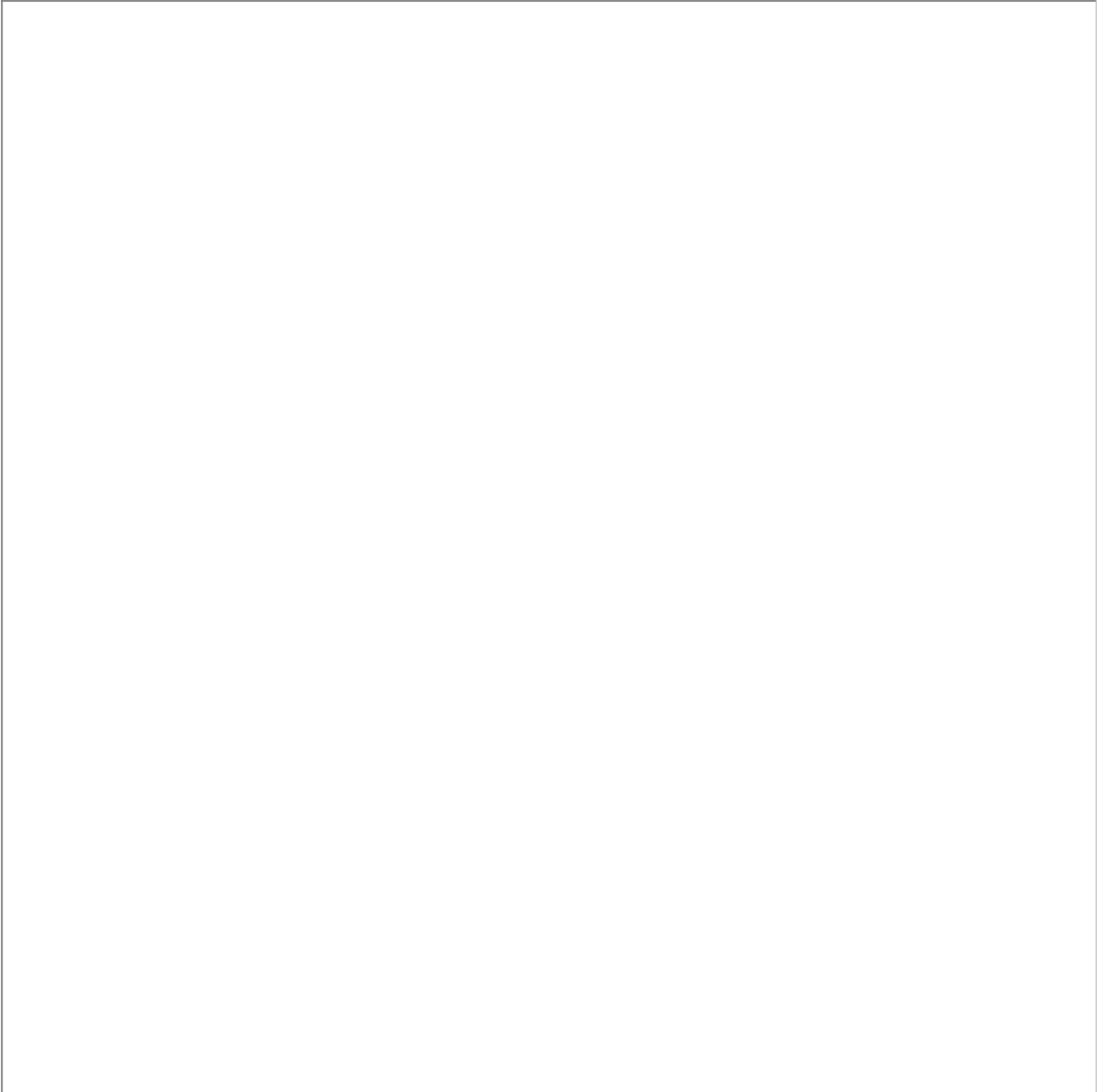


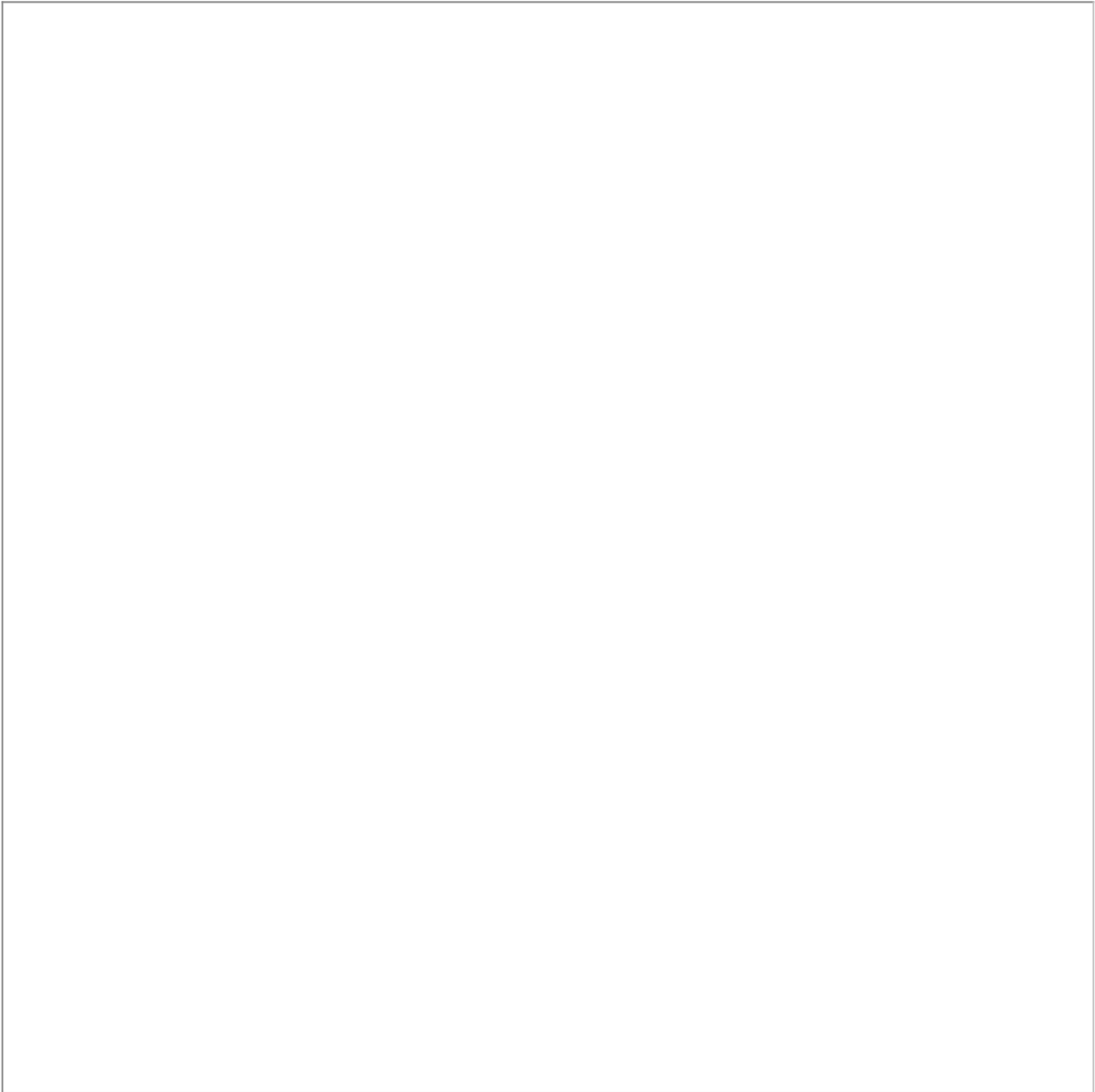
メニュー

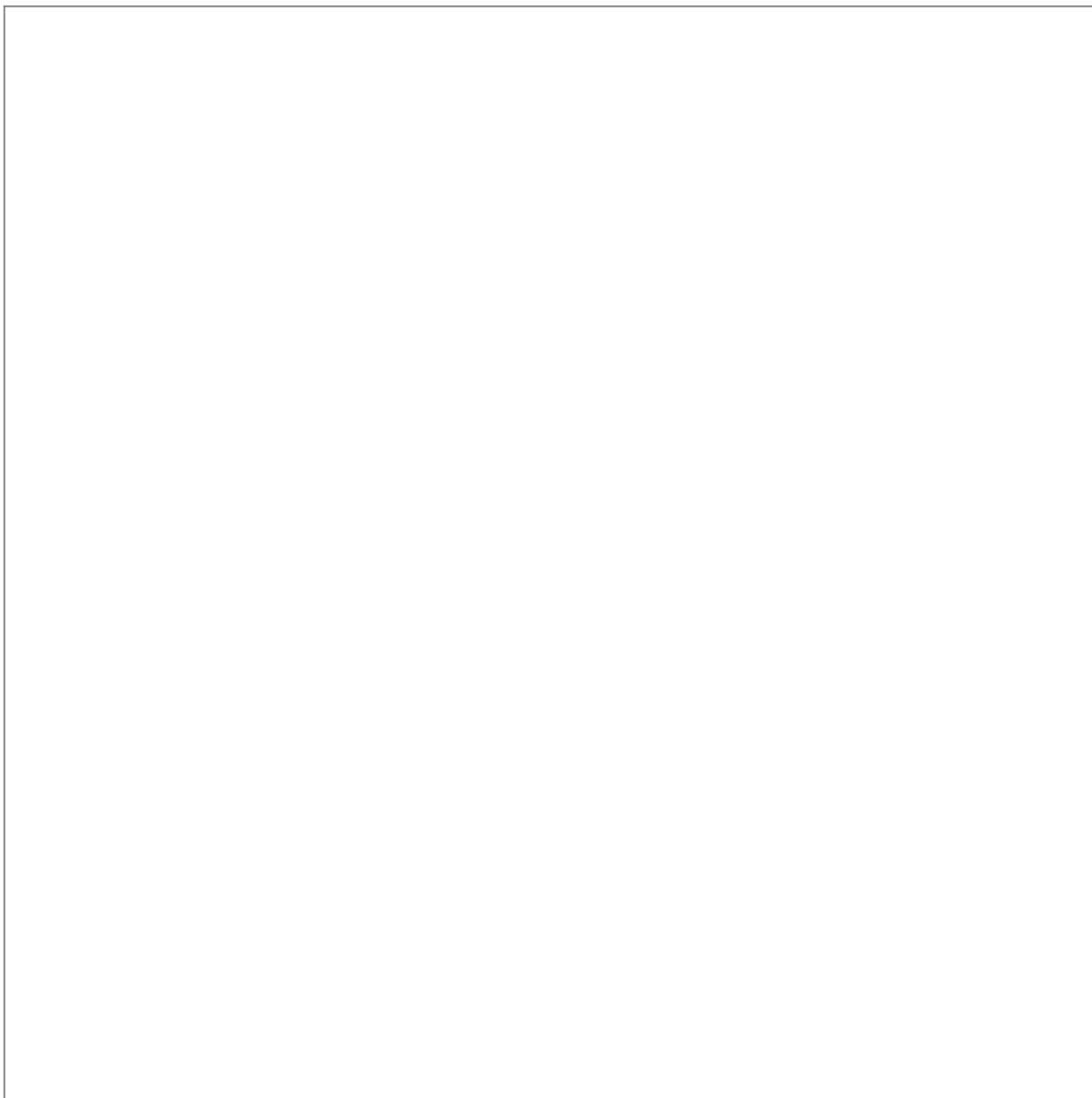
	項目	説明
1	形状タイプ	このドロップダウンから目的の形状タイプを選択できます。
2	シェイプイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。

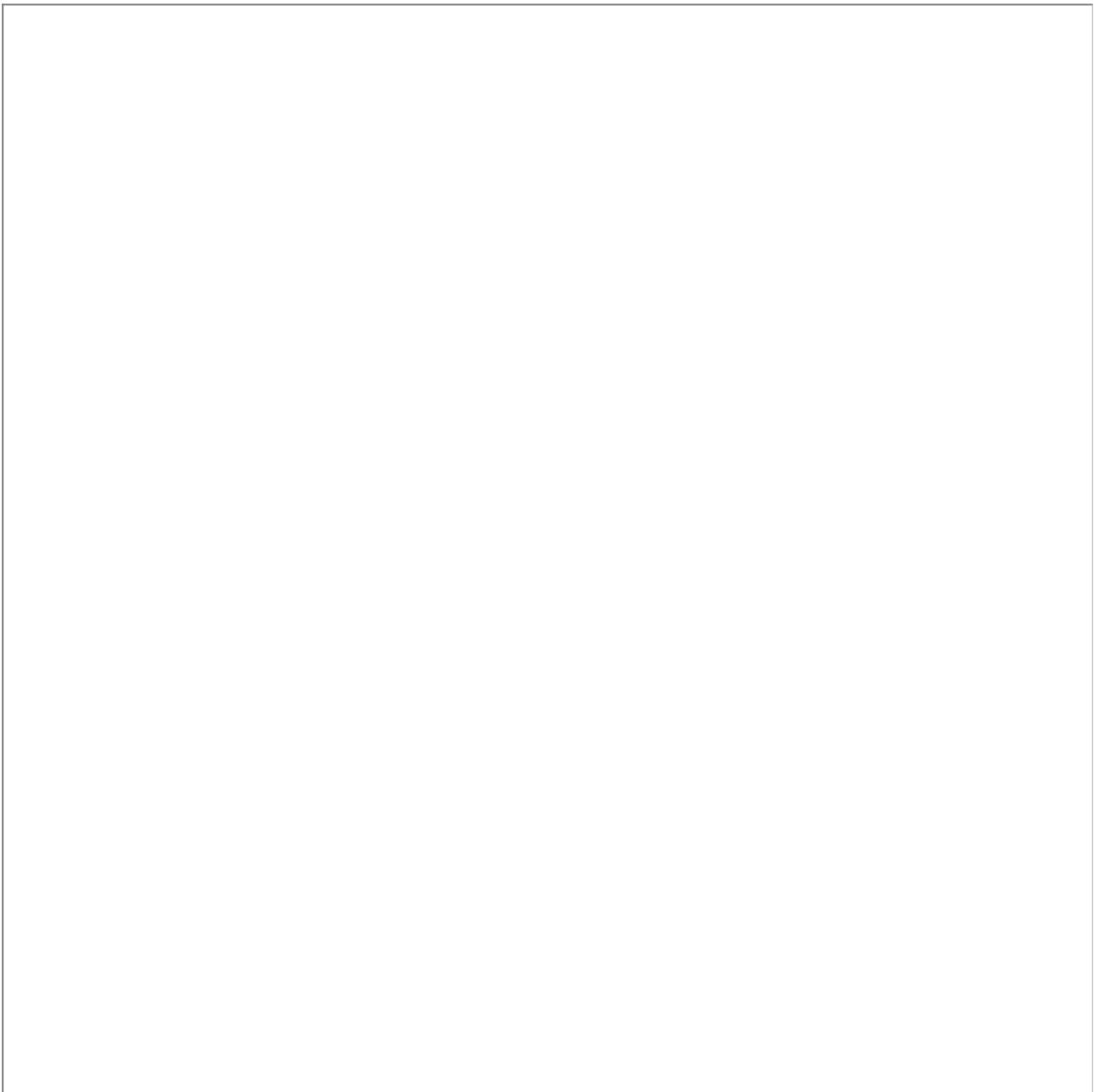
	項目	説明
3	座標	このドロップダウンから、ベース座標またはワールド座標を選択できます。
4	半径	ここで半径値を入力します。
5	中心位置	中心値は、X軸、Y軸、Z軸ごとにこれらのフィールドで設定できます。
6	自動計算	このボタンを使用すると、自動測定オプションを有効にできます。
7	自動計算画像	この領域には、自動測定に必要な画像が表示されます。これは、Auto Measure（自動測定）オプションが有効な場合に表示されます。
8	ポイント1	各フィールドには、Point 1の値が入力されます。
9	ポイント2	各フィールドには、Point 2の値が入力されます。
10	自動計算	このボタンを使用すると、自動計算を実行できます。
11	スペース拡張	このフィールドでは、スペース拡張を設定できます。
12	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
13	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

シリンダ







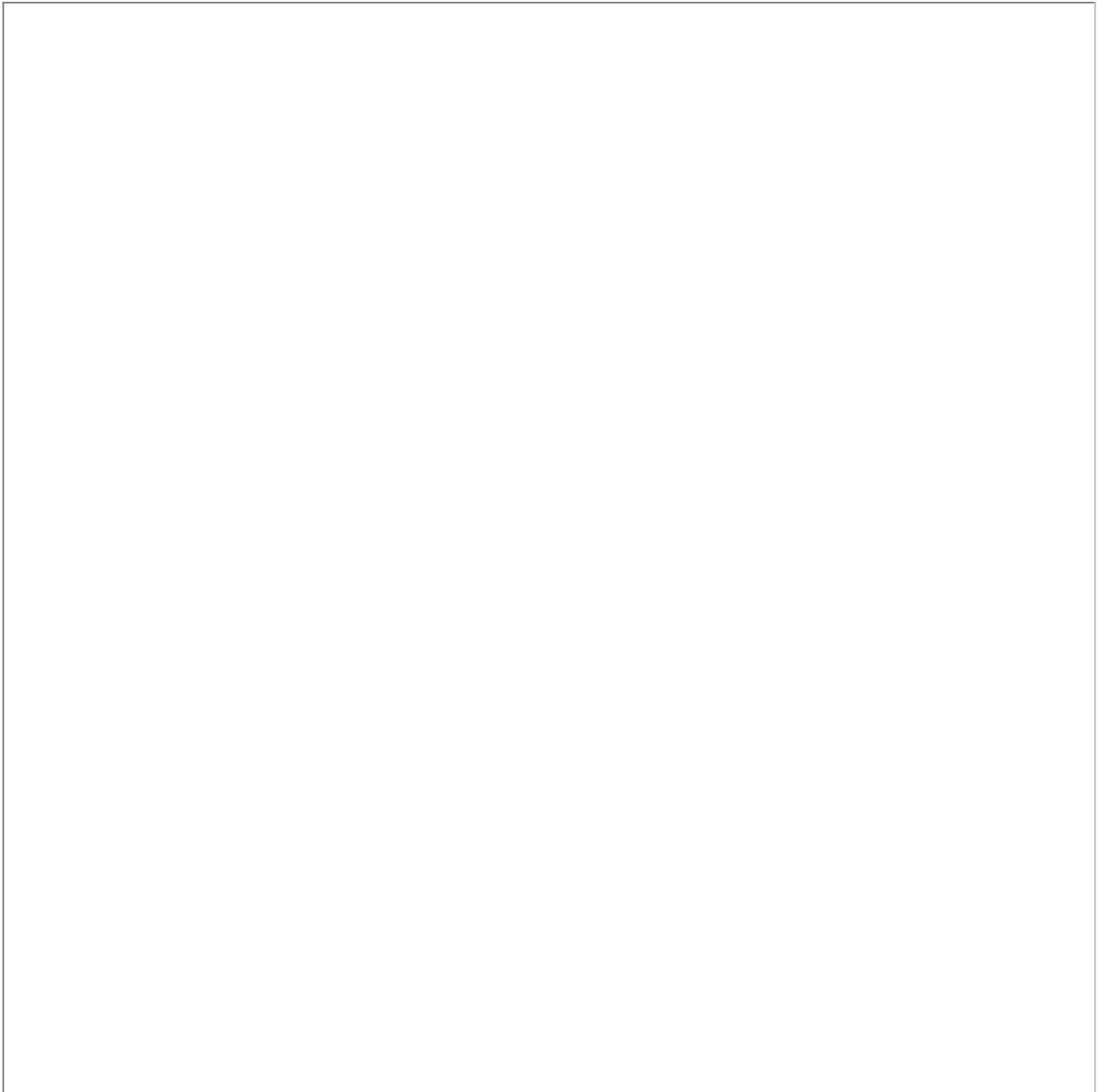


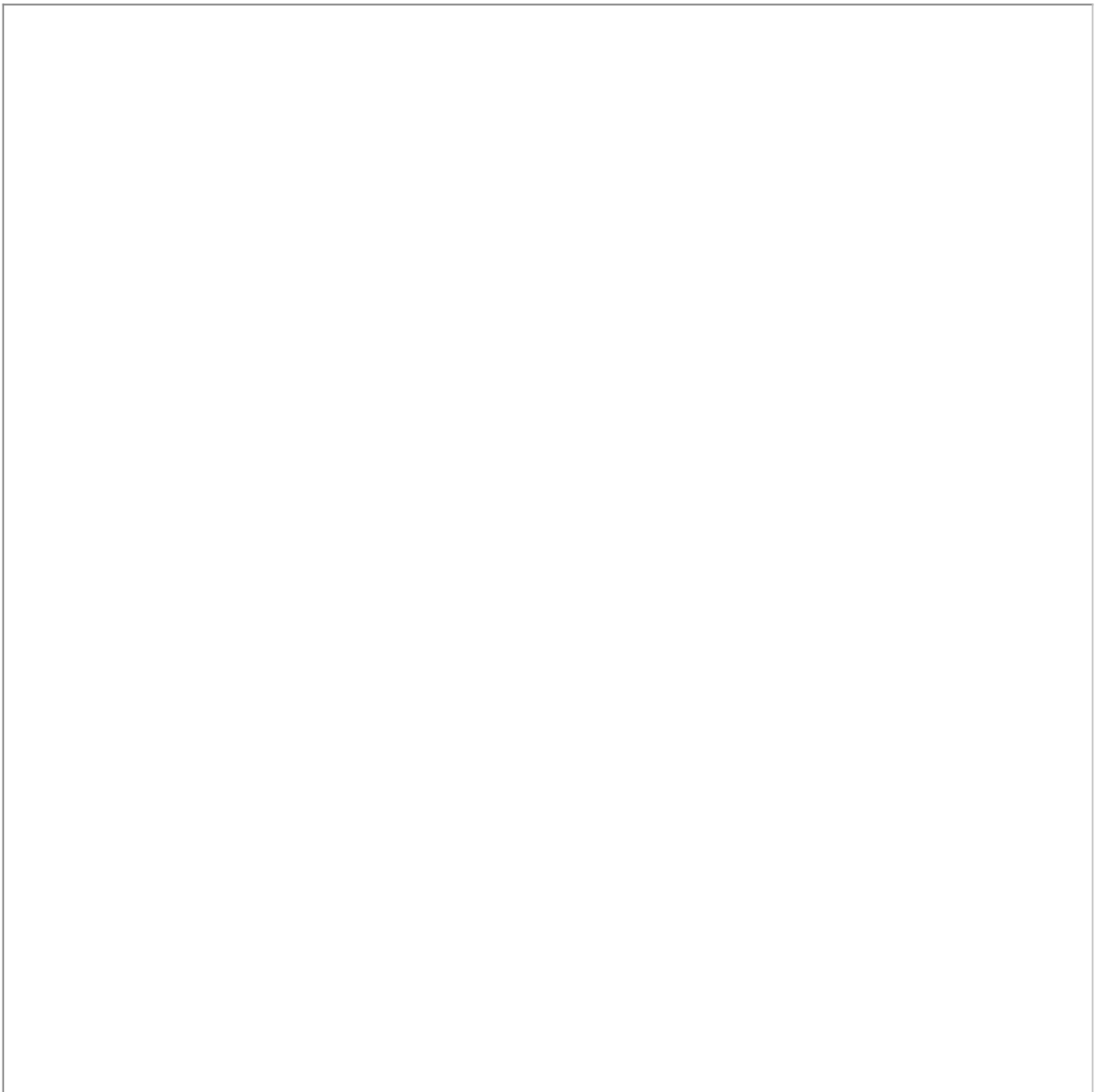
メニュー

	項目	説明
1	形状タイプ	このドロップダウンから目的の形状タイプを選択できます。
2	シェイプイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。

	項目	説明
3	座標	このドロップダウンから、ベース座標またはワールド座標を選択できます。
4	半径	ここで半径値を入力します。
5	上部	このフィールドには、上限値が入力されます。
6	下	このフィールドには、小さい方の値が入力されます。
7	中心位置	中心値は、X軸とY軸のそれぞれについて、これらのフィールドで設定できます。
8	自動計算	このボタンを使用すると、自動測定オプションを有効にできます。
9	画像の自動計算	この領域には、自動測定に必要な画像が表示されます。これは、Auto Measure（自動測定）オプションが有効な場合に表示されます。
10	上部	このフィールドには、上限値が入力されます。
11	下	このフィールドには、小さい方の値が入力されます。
12	原点	このフィールドには、起点値を入力します。
13	半径	このフィールドには、半径値を入力します。
14	自動計算	このボタンを使用すると、自動計算を実行できます。
15	スペース拡張	このフィールドでは、スペース拡張を設定できます。
16	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
17	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

立方体





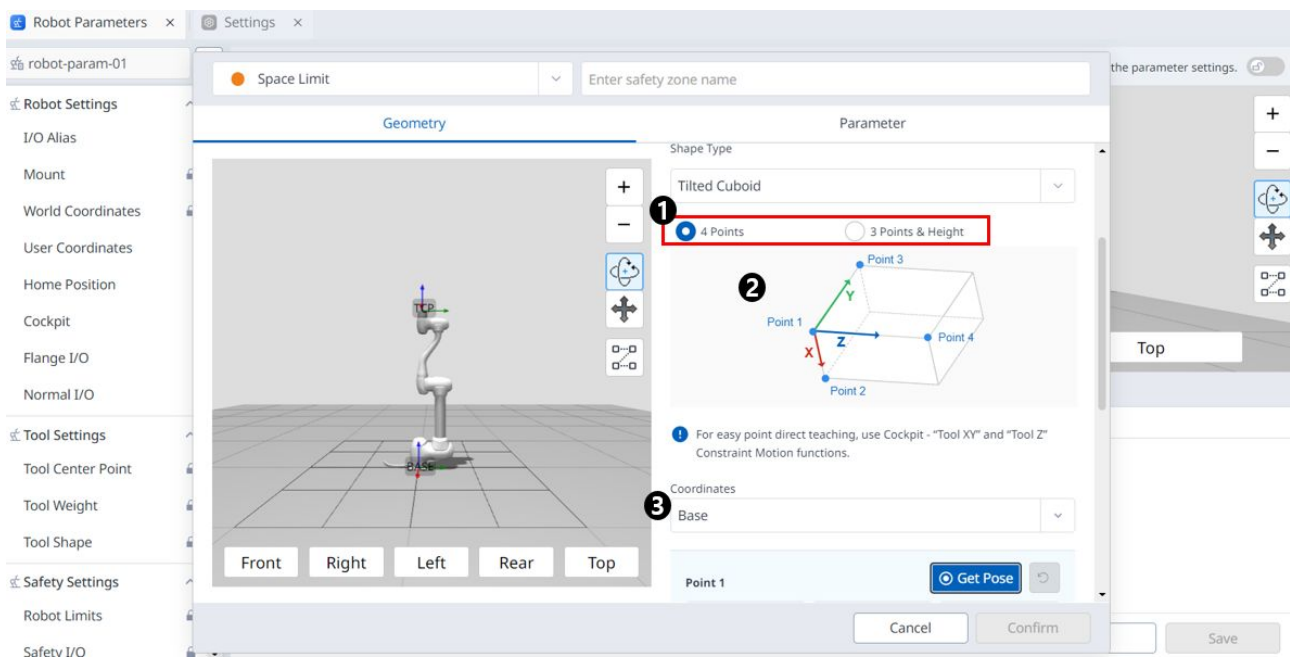
メニュー

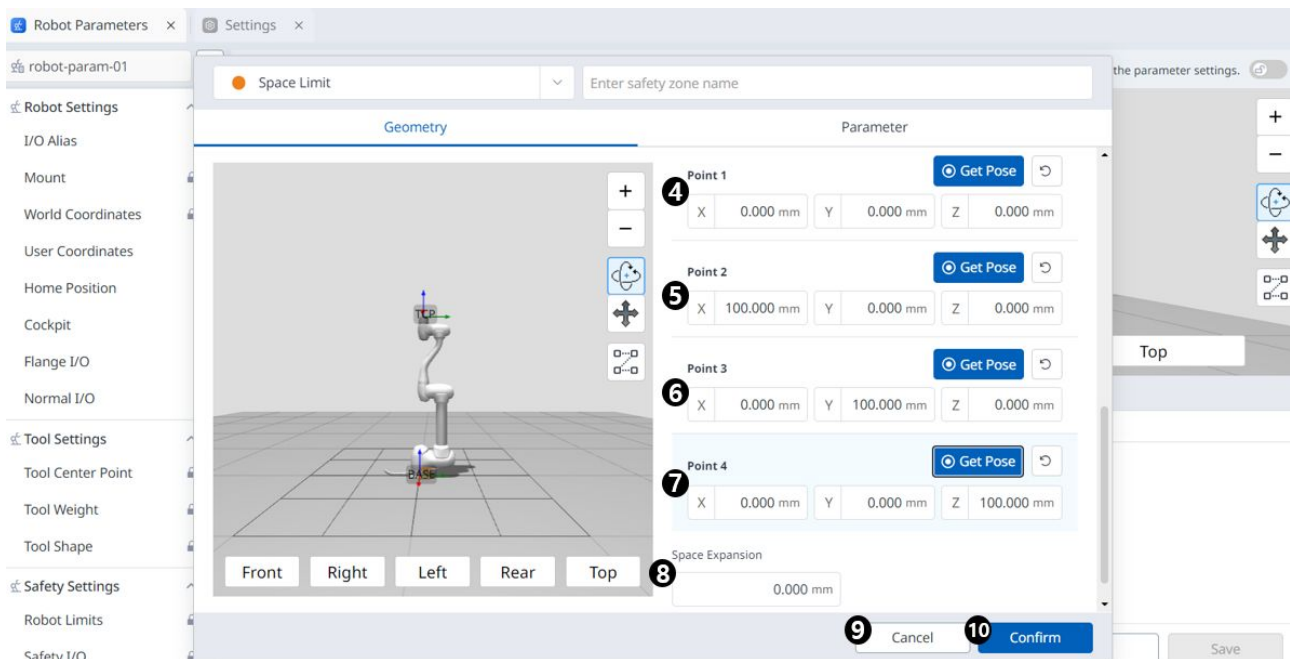
	項目	説明
1	形状タイプ	このドロップダウンから目的の形状タイプを選択できます。
2	シェイプイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。

	項目	説明
3	座標	このドロップダウンから、ベース座標またはワールド座標を選択できます。
4	ポイント1	各フィールドには、Point 1の値が入力されます。
5	ポイント2	各フィールドには、Point 2の値が入力されます。
6	スペース拡張	このフィールドでは、スペース拡張を設定できます。
7	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
8	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

傾いた立方体

4点





メニュー

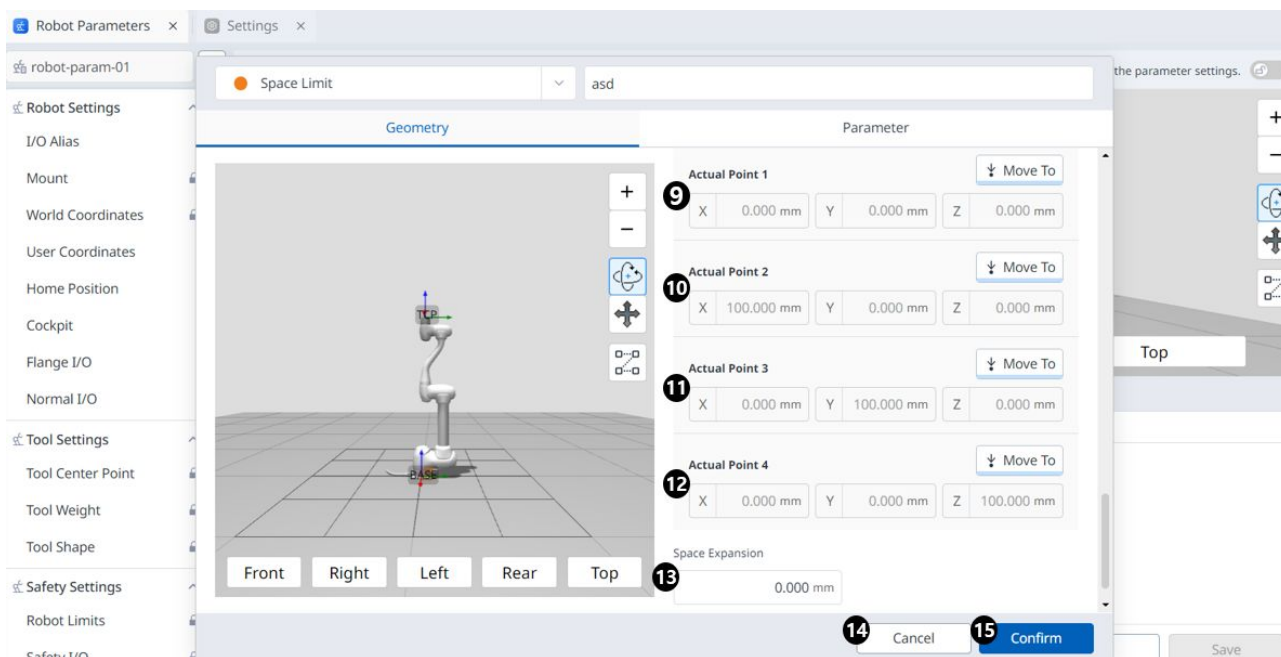
	項目	説明
1	入力方法	必要な入力方法を選択できます。
2	スペースイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。
3	座標	このドロップダウンから、ベース座標またはワールド座標を選択できます。
4	ポイント1	各フィールドには、Point 1の値が入力されます。
5	ポイント2	各フィールドには、Point 2の値が入力されます。
6	ポイント3	各フィールドには、Point 3の値が入力されます。
7	ポイント4	各フィールドには、Point 4の値が入力されます。
8	スペース拡張	このフィールドでは、スペース拡張を設定できます。
9	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
10	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

3点と高さ

The image displays two screenshots of the DART-Platform software interface, specifically the 'Space Limit' settings window.

Top Screenshot: The 'Geometry' tab is active. A 3D model of a robot arm is shown in the center. To the right, the 'Parameter' section shows a 'Tilted Cuboid' shape defined by 3 points and a height. The '3 Points & Height' option is selected. A diagram illustrates the points: Point 1, Point 2, Point 3, and Point 4. A text box explains: 'For easy point direct teaching, use Cockpit - "Tool XY" and "Tool Z" Constraint Motion functions. Once you complete input from point 1 to point 3, point 4 will be calculated automatically.' The 'Coordinates' dropdown is set to 'Base'.

Bottom Screenshot: The 'Parameter' tab is active. The 'Space Limit' is named 'asd'. The 'Geometry' tab shows the same 3D model. The 'Parameter' section shows the coordinates for the 4 points and the dimensions (Length, Width, Height). The coordinates are: Point 1 (X: 0.000 mm, Y: 0.000 mm, Z: 0.000 mm), Point 2 (X: 100.000 mm, Y: 0.000 mm, Z: 0.000 mm), Point 3 (X: 0.000 mm, Y: 100.000 mm, Z: 0.000 mm), and Point 4 (X: 0.000 mm, Y: 0.000 mm, Z: 100.000 mm). The dimensions are: Length: 100.000 mm, Width: 100.000 mm, Height: 100.000 mm. An 'Offset' section shows X: 0.000 mm, Y: 0.000 mm, Z: 0.000 mm. A diagram illustrates the 'Offset' calculation, showing the relationship between the points and the resulting shape.

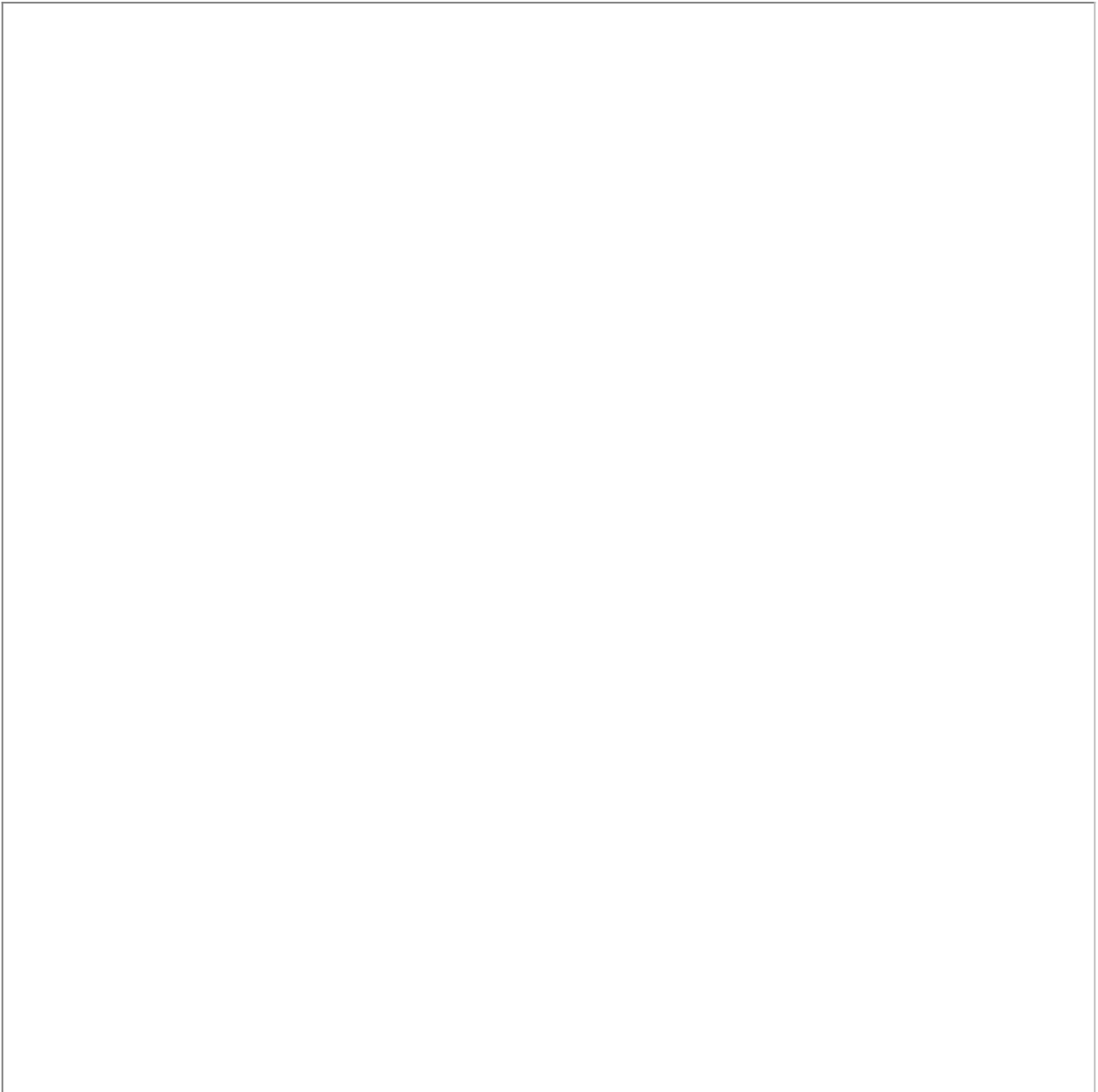


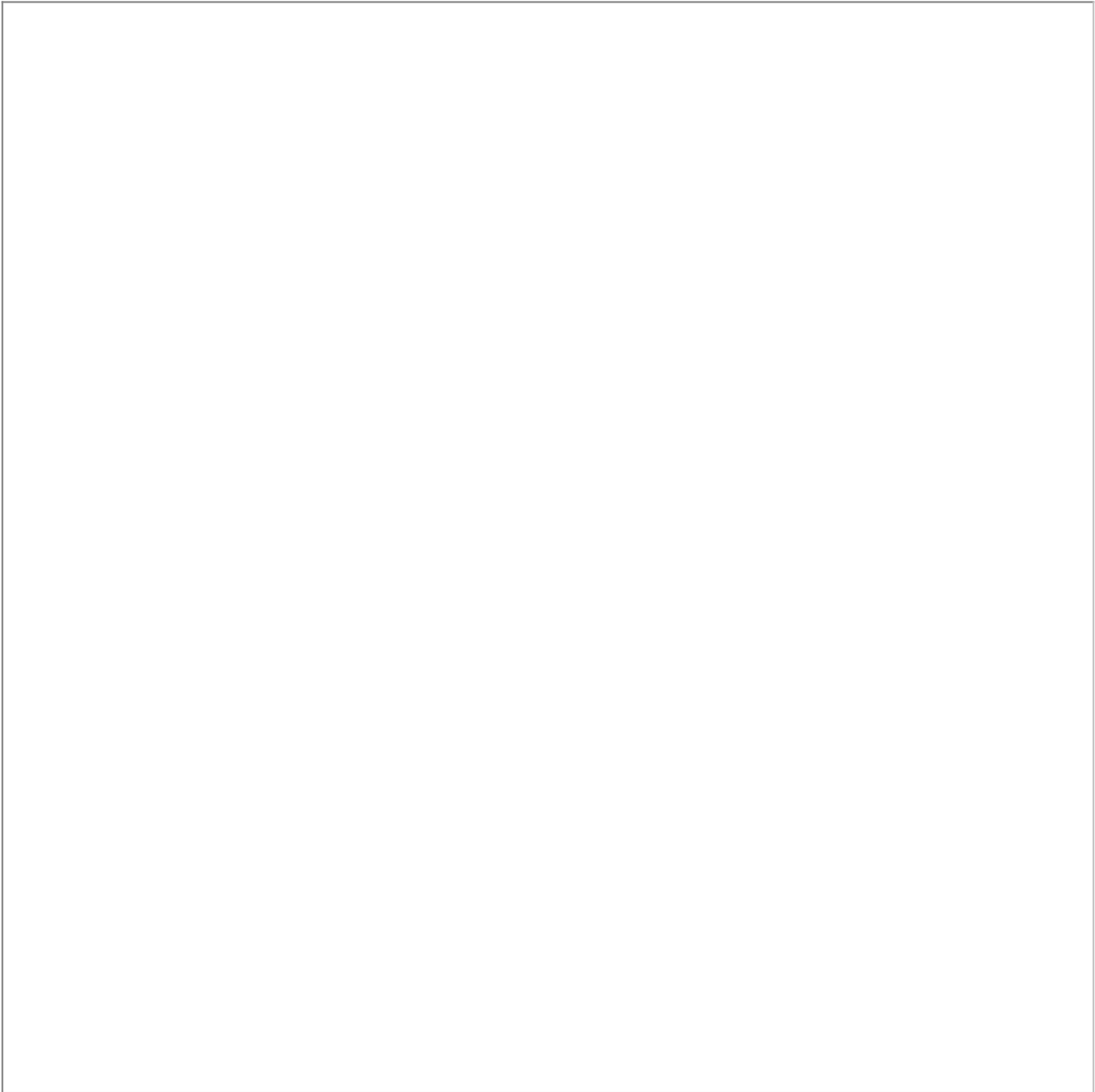
メニュー

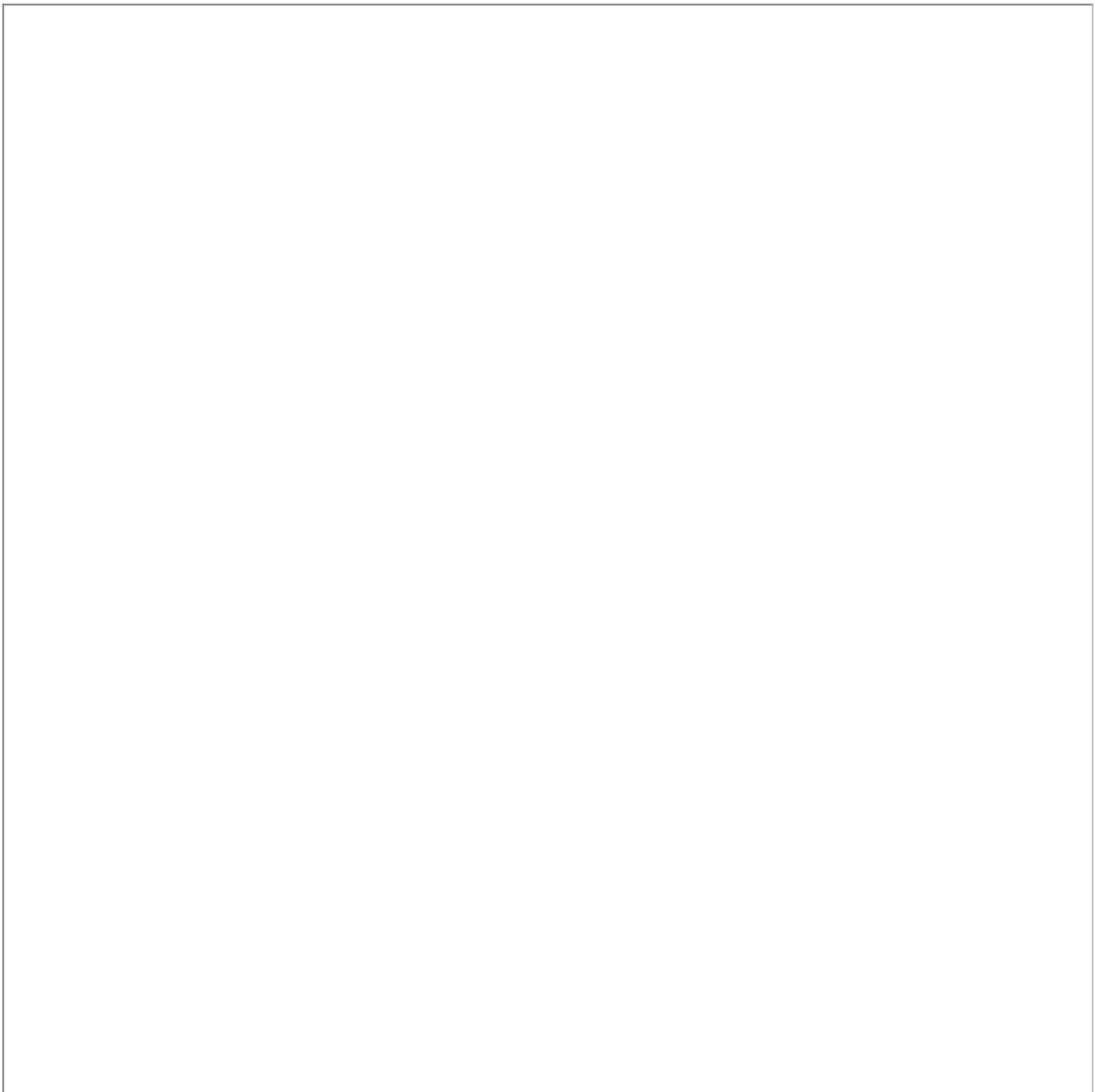
	項目	説明
1	入力方法	必要な入力方法を選択できます。
2	スペースイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。
3	座標	このドロップダウンから、ベース座標またはワールド座標を選択できます。
4	ポイント1	各フィールドには、Point 1の値が入力されます。
5	ポイント2	各フィールドには、Point 2の値が入力されます。
6	ポイント3	各フィールドには、Point 3の値が入力されます。
7	サイズ設定	長さ、幅、高さの値を入力します。
8	オフセット設定	オフセット値を入力します。
9	実際のポイント1	3点、サイズ、オフセット情報に基づいて計算された実際のポイント1の値を確認できます。
10	実際のポイント2	3点、サイズ、オフセット情報に基づいて計算された実際のポイント2の値を確認できます。

	項目	説明
11	実際のポイント3	3点、サイズ、オフセット情報に基づいて計算された実際のポイント3の値を確認できます。
12	実際のポイント4	3点、サイズ、オフセット情報に基づいて計算された実際のポイント4の値を確認できます。
13	スペース拡張	このフィールドでは、スペース拡張を設定できます。
14	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
15	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

複数平面ボックス







メニュー

	項目	説明
1	形状タイプ	このドロップダウンから目的の形状タイプを選択できます。
2	シェイプイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。

	項目	説明
3	座標	このドロップダウンから、ベース座標またはワールド座標を選択できます。
4	上部	このフィールドには、上限値が入力されます。
5	下	このフィールドには、小さい方の値が入力されます。
6	平面 ¹ 開始X、Y	このフィールドには、平面の始点を入力します。
7	ペイン端X、Y	このフィールドには、平面の終点を入力します。
8	新規平面を追加	このボタンをクリックすると、新しい平面が追加されます。
9	選択点	各フィールドには、選択点の値が入力されます。
10	スペース拡張	このフィールドでは、スペース拡張を設定できます。
11	キャンセル	このボタンを使用すると、設定をキャンセルできます。
12	確認	このボタンを使用すると、設定を確認できます。

領域の境界とゾーンの形状

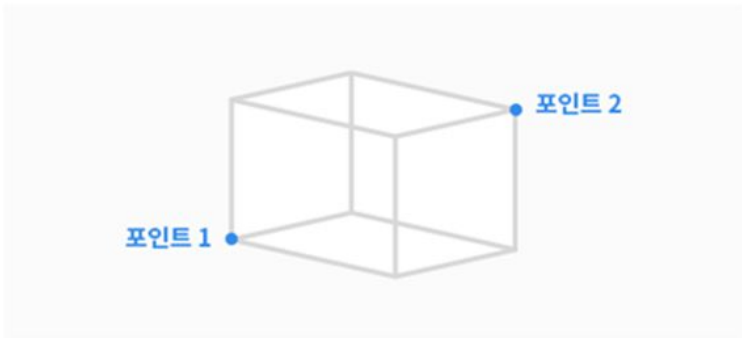
スペース制限とゾーン設定の概要

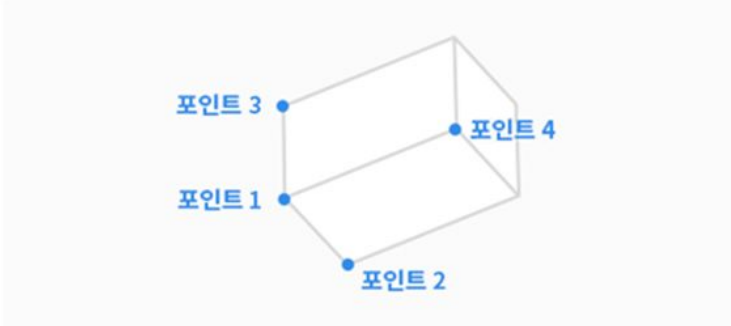
スペース制限とゾーンの詳細については、[パート1](#)を参照してください。安全マニュアル。(p.9)次のトピックが含まれています。

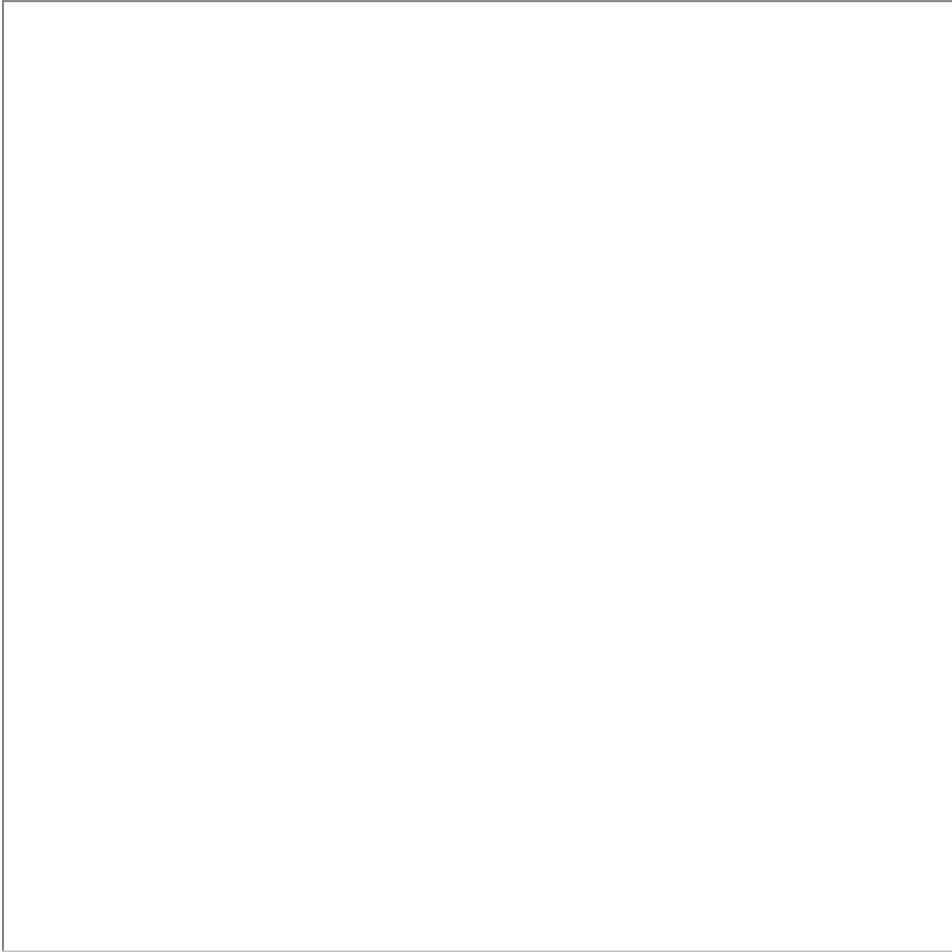
- [スペース制限](#)(p. 42)
- [ゾーン](#)(p. 41)

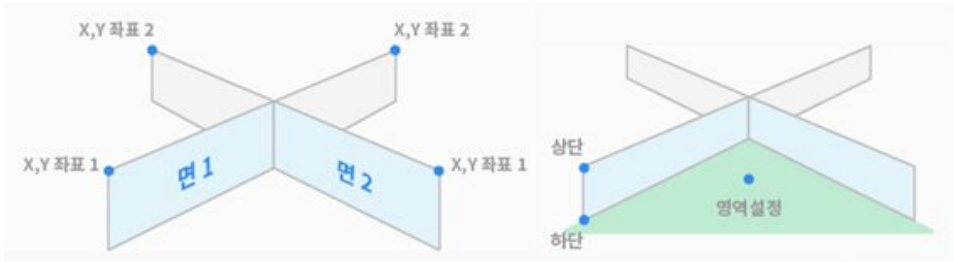
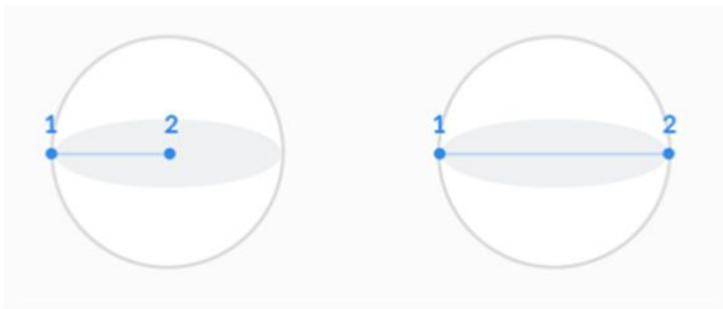
領域制限とゾーンの形状の概要

スペースリミット/ゾーンの形状の設定方法は以下の通りです。

項目	説明
立方体	スペースリミット/ゾーンのシェイプが立方体として作成されます。 • 立方体の下の端点(ポイント1)と上の端点(ポイント2)を入力し、[Save Pose] ボタンをタップします。 

項目	説明
傾いた立方体	スペースリミット / ゾーンのシェイプは、傾いた立方体 として作成されます。 4ポイントによる設定 - 傾いた立方体の基準点(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、[Save Pose]ボタンをタップします。 3本の直線（点1-点2、点1-点3、点1-点4）が直角に交差している必要があります。（±5度の偏差が許容されます） - 点1を基準点として使用してコックピットで「平面拘束」や「軸拘束」などの拘束された動作機能を使用すると、点2、点3、および点4の点がより簡単に見つかります。  3点と高さによる設定 - 基準点（点1）、X軸上の点（点2）、およびXY平面上の点（点3）を入力します。 - XY平面上の点の位置（点3）によって、Y軸の方向が決まります。Y軸は、基準点（点1）とX軸上の点（点2）によって形成される直線に垂直で、XY平面上に配置されます。 - 基準点、X軸方向、およびY軸方向が決定されると、Z軸方向は右手の規則によって決定されます。 - 基準点と3軸方向を決定した後、長さ、幅、高さを設定することで、傾いた立方体のサイズを指定できます。 - 傾いた立方体は、x、y、zのオフセットを設定することで平行に移動できます（平行移動）。 実際のポイント1の横にある[MOVE TO]を押して傾いた立方体の終点(頂点)に到達した後、実際のポイント2、実際のポイント3、または 実際のポイント4の横にある[MOVE TO]を押して、ロボットTCPは傾いた立方体の端に沿って、到達できる限り移動します。傾いた立方体の位置と方向の設定は、この方法で確認できます。

項目	説明
	
シリンダ	スペースリミット/ゾーンのシェイプがシリンダとして作成されます。 半径距離の点、上の平面の点、およびシリンダの下の平面の点を入力し、[Save Pose]ボタンをタップします。 

項目	説明
複数平面ボックス	スペースリミット/ゾーンのシェイプは、複数平面ボックスとして作成されます。 - 複数平面ボックスの上下の高さを設定し、[ポーズの追加] ボタンを押して平面を追加します。 - X座標とY座標を選択して平面の方向を設定し、[Save Pose]ボタンをタップします。最大6つのプレーンを設定できます。 - 設定する領域上の点の座標を設定します。 
球	スペースリミット/ゾーンのシェイプが球として作成されます。 半径を設定するには、球の中心点と端点の位置を入力し、直径を設定するには、球の2つの端点を入力し、[Save Pose]ボタンをタップします。 

スペース制限とゾーンの設定

共通

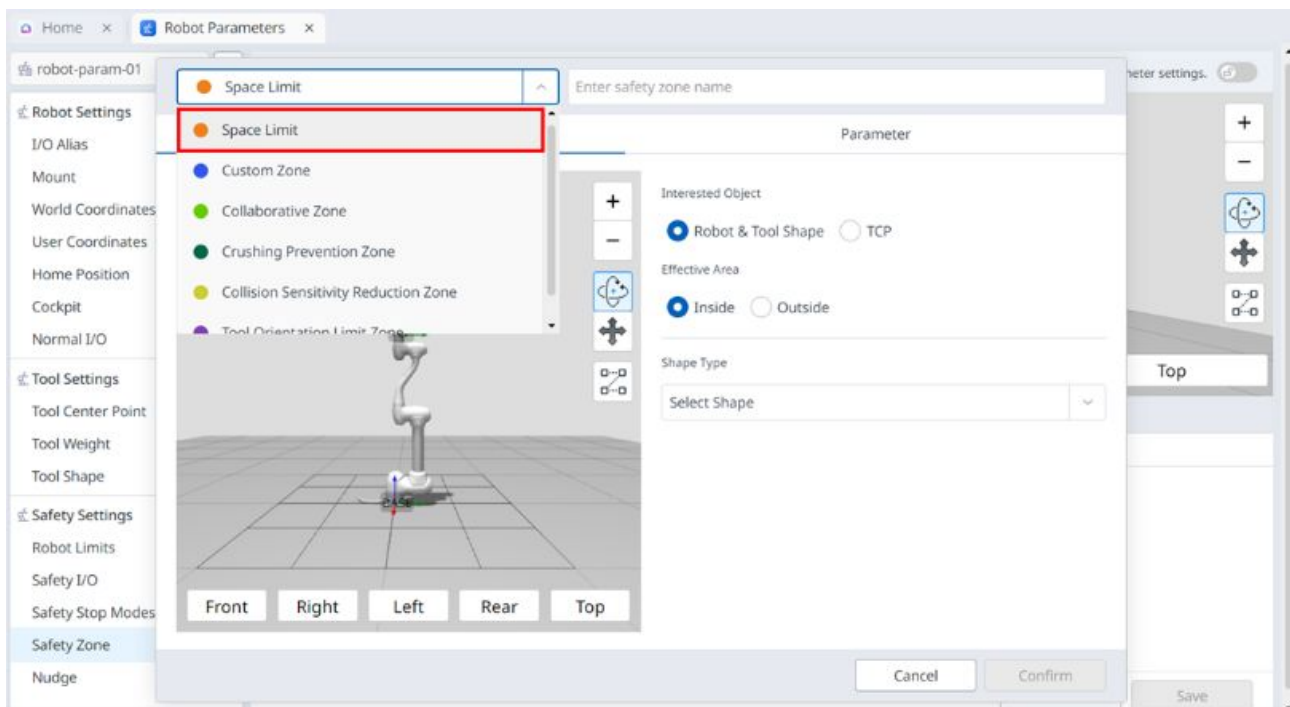
- 有効領域は、内部/外部のいずれかとして選択できます。
- シェイプタイプ (Shape Type) は、球 (Sphere)、円筒 (Cylinder)、立方体 (Cuboid)、傾斜立方体 (Tilted Cuboid)、または複数平面 (Multi-plane) 詳細については、「[スペース制限とゾーン設定の概要](#)」を参照してください。

スペース制限の設定

スペースリミットは、ロボットの一番外側に仮想フェンスを設定する機能です。スペース制限を設定せずにロボットを操作できますが、安全に使用するためにスペース制限を設定することをお勧めします。

ポップアップの左上にある **Robot Parameters > Safety Zone > Add** で 'Space Limit' を選択して設定できます。

- 対象のオブジェクトに対して、ロボット&ツールシェイプ/TCPのいずれかを選択できます。
- ロボットは、正常に設定されるように設定されたスペース制限領域内にある必要があります。



i 注記

設定方法に応じて、**スペース拡張**のデフォルト値が存在します。

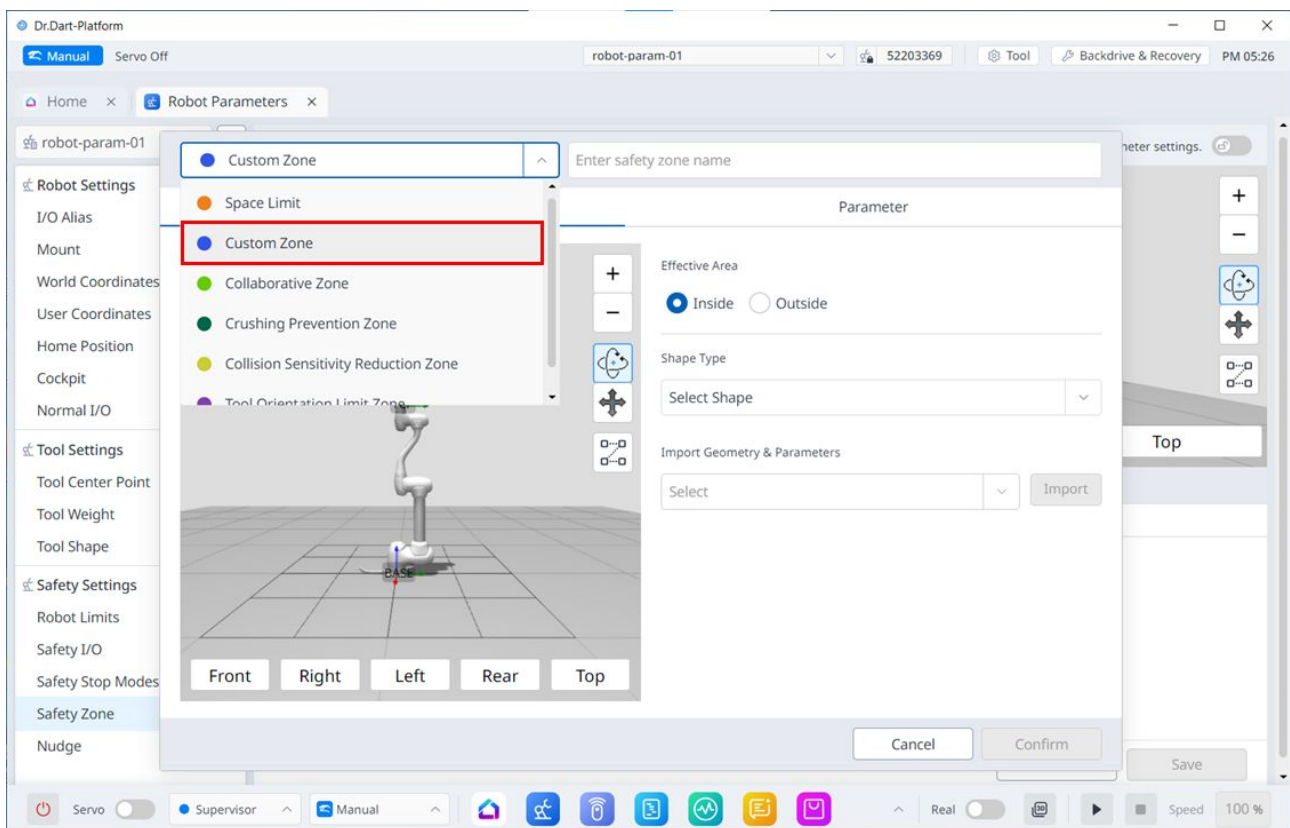
- ツール形状設定、検査のために 'TCP' を選択した場合、TCPマージン値0mm
- ツール形状設定、検査のために「ロボット&ツール形状」を選択した場合、TCPマージン値0mm
- ツール形状が設定されていません。検査に「TCP」を選択した場合、TCPマージン値0mm

- 工具形状が設定されていません。検査のために[ロボット&工具形状 (Robot & Tool Shape)]を選択した場合、TCPマージン値60mm

カスタムゾーンの設定

カスタムゾーンは、安全パラメータを自由に設定できる最も柔軟な安全ゾーンです。ロボット制限、セーフストップモード、ジョイント速度、角度制限など、ニーズに合わせてすべての設定を構成できます。

設定するには、[Robot Parameters]>[Safety Zone]>[Add]>左上のポップアップで[Custom Zone]を選択します。



❗ 注記

TCPが複数の領域が重なっている位置にある場合、次のルールは各安全機能に個別に適用されます。

1. ノーマルモード

- 優先度の高いゾーンにゾーンが設定されていない場合、重なり合うゾーンの最も制限された安全制限値が検査基準値になります。
- ハイプライオリティゾーンとしてゾーンセットが1つある場合、そのゾーンの制限値は検査基準値になります。
- 優先度の高いゾーンとして設定されているゾーンが3つ以上ある場合、ゾーンの最も緩和された安全制限値が検査基準値になります。

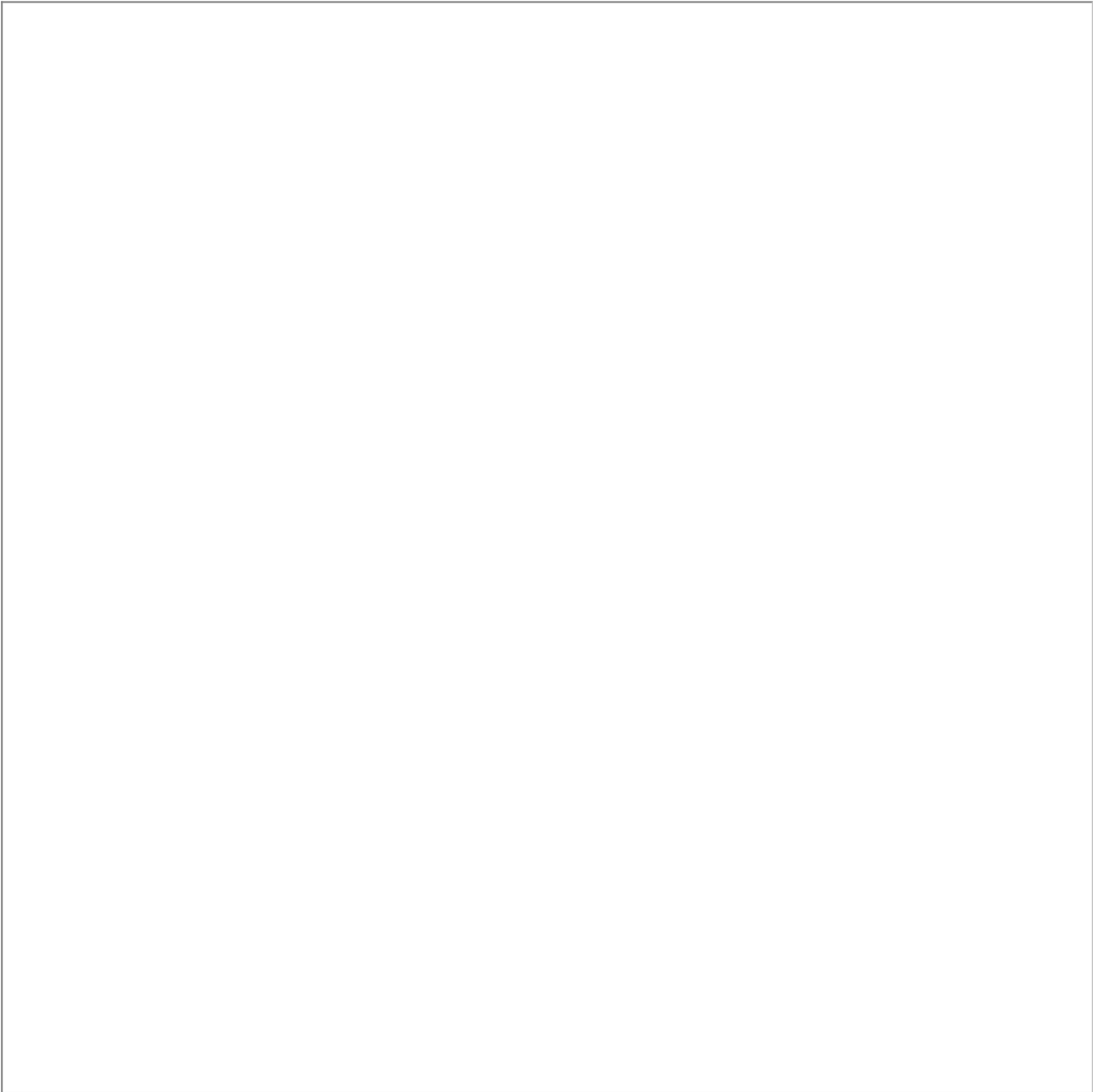
2. 縮小モード

- 優先度の高いゾーンにゾーンが設定されていない場合、重なり合うゾーンの最も制限された安全制限値が検査基準値になります。
- 優先度の高いゾーンに設定されたゾーンが1つある場合は、そのゾーンのオーバーライドオプションによって検査基準値が決定されます。
 - **オーバーライドオプション**がチェックされていない場合、優先度の高いゾーンとグローバル削減制限の間の最も制限された安全制限値が検査基準値になります。
 - **overrideオプション**にチェックが付いている場合は、**優先度の高いゾーン**が検査基準値になります。
- **優先度の高いゾーン**に設定されたゾーンが複数ある場合は、そのゾーンのオーバーライドオプションによって検査基準値が決定されます。
 - 優先度の高いゾーンでオーバーライドオプションがチェックされていない場合、オーバーライドオプションがチェックされていない優先度の最も高いゾーンと、グローバル削減制限の最も制限された安全制限値が検査基準値になります。
 - 優先度の高いすべてのゾーンのオーバーライドオプションをオンにすると、優先度の高いゾーンの中で最も緩和された安全制限値が検査基準になります。

コラボレーションゾーンの設定

コラボレーションゾーンは、ロボットを安全に操作できるように設計されたゾーンです。近距離作業に必要な減速率や安全停止モード設定などのロボット制限を提供します。

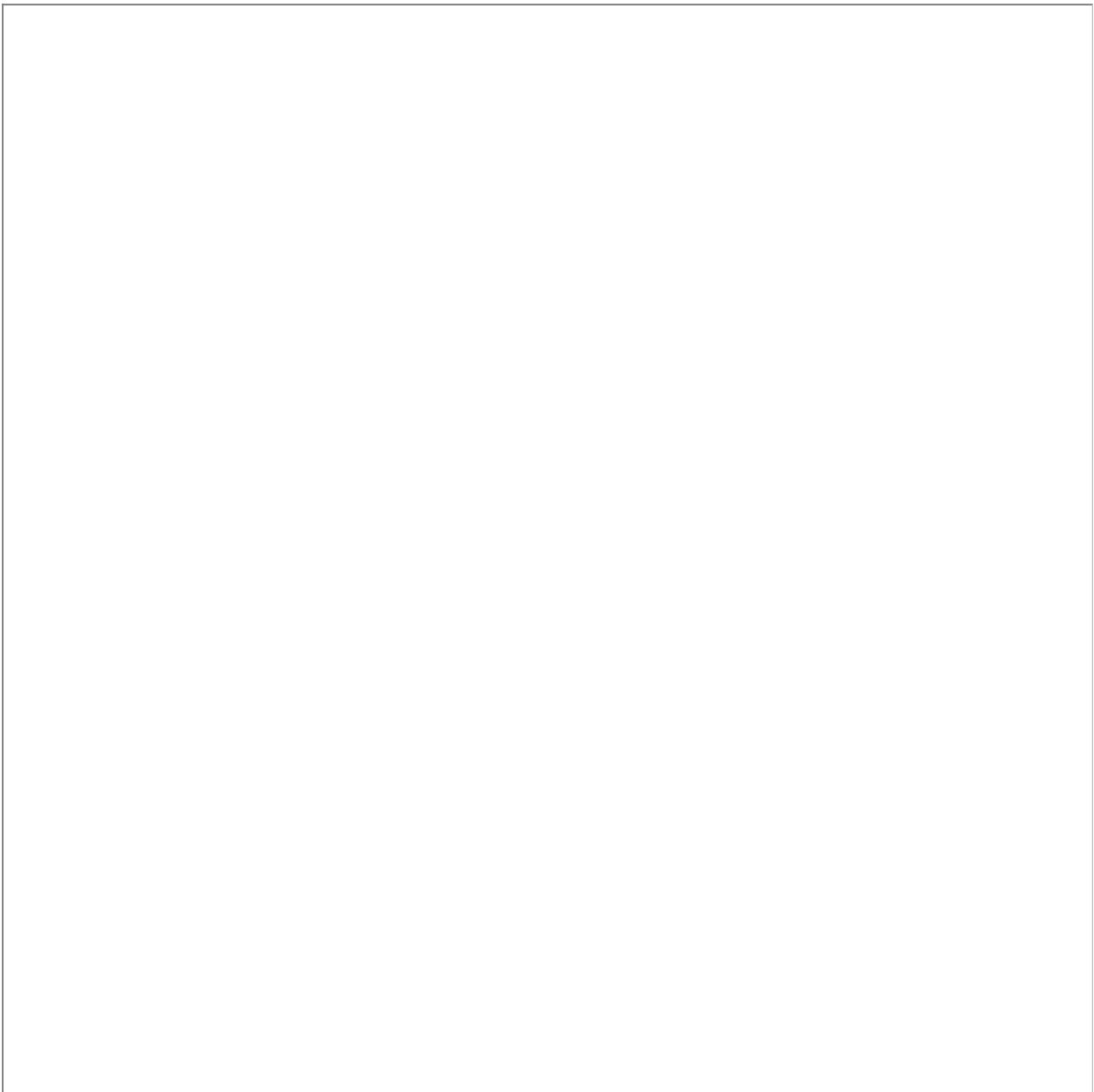
これを設定するには、[**ロボットパラメータ (Robot Parameters)**]>[**安全ゾーン (Safety Zone)**]>[**追加 (Add)**]>[**ポップアップ (Popup)**]の左上で[**コラボレーションゾーン (Collaborative Zone)**]



破砕防止ゾーンの設定

破砕防止ゾーンは、ロボットと他の物体との間で発生する可能性のある破砕の危険を防止するゾーンです。このゾーンでは、衝突と外力の限界を超えた場合、安全停止モードがRS1(Reflex Stop)に固定され、衝突感度が100%に設定されているため、衝突が検出された場合にロボットが外力にできるだけ敏感に反応し、浮動反応によって安全に停止します。

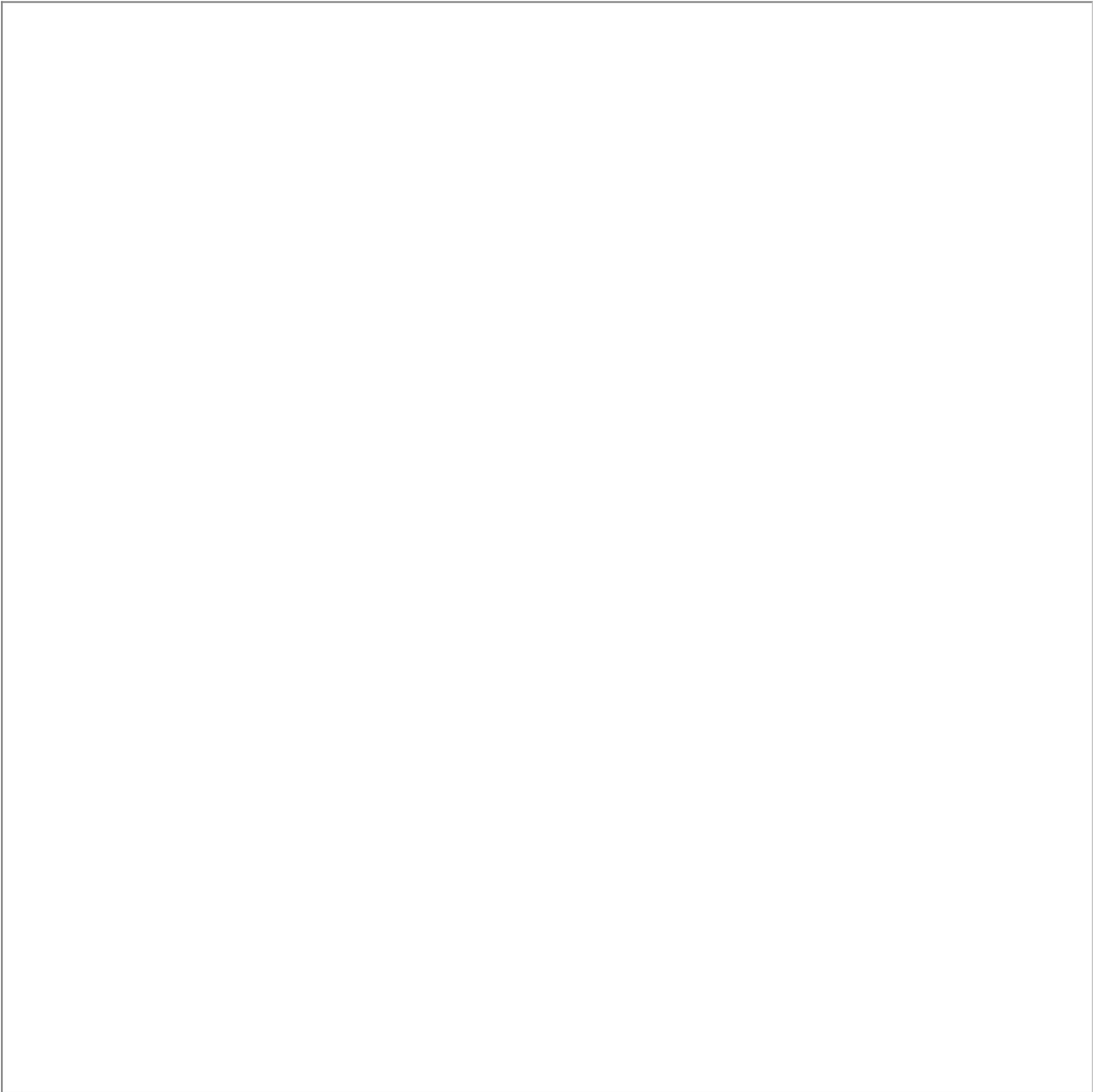
設定するには、**Robot Parameters > Safety Zone > Add > Popup's**左上で‘**Crushing Prevention Zone**’を選択します。



衝突感度低減ゾーンの設定

Collision Sensitivity Reduction Zoneは、さまざまなマテリアルやサーフェスを操作するときにロボットの衝突検出感度を調整するゾーンです。力と衝突の感度設定を提供します。

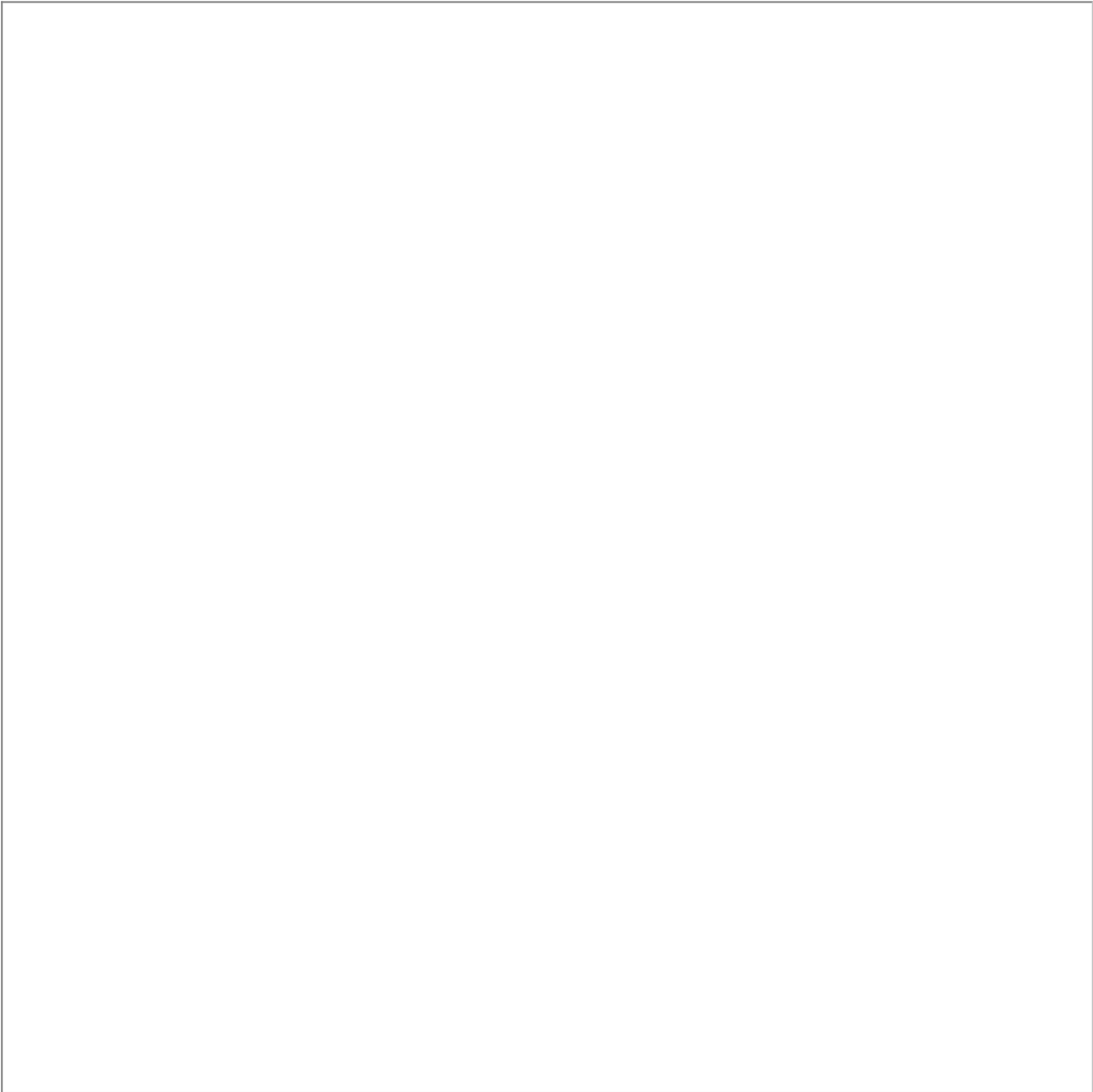
設定するには、**ポップアップの[Robot Parameters]>[Safety Zone]>[Add]>[Top Left]**で**[Collision Sensitivity Reduction Zone]**を選択します。



工具方向境界ゾーンの設定

工具方向制限ゾーンは、TCPの方向を制限するゾーンです。TCPが特定の方向を向いていることを確認し、方向と角度のマーヅンを定義することにより、安全でない方向に向いていないことを防ぎます。

設定するには、ポップアップの[Robot Parameters]>[Safe Zone]>[Add]>[Top Left]で[Tool Orientation Limit Zone]を選択します。



Nudge設定

ロボットがコラボレーションゾーン内の安全停止モードSS2またはRS1によって停止された場合、中断状態をリセットして、ナッジ入力でタスクを再開できます。ナッジオプションは、ユーザー定義セクションで有効にできます。

- ナッジを設定するには、[**ロボットパラメータ (Robot Parameters)**] > [**ナッジ (Nudge)**] 項目を選択します。

詳細については、『[ナッジ\(Nudge\)](#)』 (p. 40)を参照してください。

メニュー

	項目	説明
1	ロックトグルボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	ナッジ作動ボタン	ナッジを使用するかどうかを選択できます。
3	Force入力	このフィールドには、目的の力値(Force)を入力します。
4	遅延時間	このフィールドでは、遅延時間が設定されます。
5	保存	このボタンを使用すると、設定した値を保存できます。

6.7.4 安全設定のレビュー

ロボットパラメータモジュールでロボットデータ設定値が変更された場合、変更された設定値は安全設定レビューポップアップで保存できます。

安全設定レビューポップアップは、ヘッダーまたはロボットパラメータモジュール内のロボットパラメータファイル情報エントリをクリックすることで開くことができます。

フル設定の確認ポップアップ

現在適用されているパラメータファイルに関する情報を一度に表示します。

メニューの設定が下部に適用されている設定と一致しない場合は、項目の左側に赤い点が表示されます。

Robot Parameter Review

robot-param-01

I/O Alias

Controller Digital I/O

Flange Digital I/O

Controller Analog I/O

Flange Analog Input

Controller Digital Input

Port 1		Port 2	
Port 3		Port 4	
Port 5		Port 6	
Port 7		Port 8	
Port 9		Port 10	
Port 11		Port 12	
Port 13		Port 14	
Port 15		Port 16	
SI 1		SI 2	

Cancel Apply

ヘッダーから安全設定レビューポップアップが生成されると、メニューの下部に適用された設定と一致しない情報がある場合は、ロボットと同期、適用ボタンが表示されます。

[ロボットと同期 (Sync with Robot)] ボタンを選択する場合は、コントローラのパラメータ設定を現在のパラメータファイルに適用します。

Apply ボタンを選択すると、現在のパラメータファイルの設定がコントローラに適用されます。

Robot Parameter Review

2024.06.04 09:31:17

robot-param-01

I/O Alias

Controller Digital I/O

Flange Digital I/O

Controller Analog I/O

Flange Analog Input

Controller Digital Input

Port 1		Port 2	
Port 3		Port 4	
Port 5		Port 6	
Port 7		Port 8	
Port 9		Port 10	
Port 11		Port 12	
Port 13		Port 14	
Port 15		Port 16	
SI 1		SI 2	

Cancel Sync with Robot Apply

注記

パラメータファイルの場合、変更は手動ステートでのみ行うことができます。

ヘッダーから安全設定のレビューポップアップを入力し、変更を加えない場合は、閉じるボタンのみが表示されます。

パラメータモジュール内の単一セットアップレビューポップアップは次のとおりです。

Robot Parameter Review - Robot Limits

Robot Limits

✎ TCP/Robot Position

Joint Speed

Joint Angle

TCP Position/Robot Limits

Category	Limits	Normal Mode	Reduced Mode
TCP Force	600.00 N	300.00 N	150.00 N
Power	2000.00 W	1100.00 W	180.00 W
TCP Speed	8000.000 mm/s	2000.000 mm/s	1500.000 mm/s
Momentum	165.00 kg.m/s	82.00 kg.m/s	50.00 kg.m/s
Collision Sensitivity	100 %	75 %	

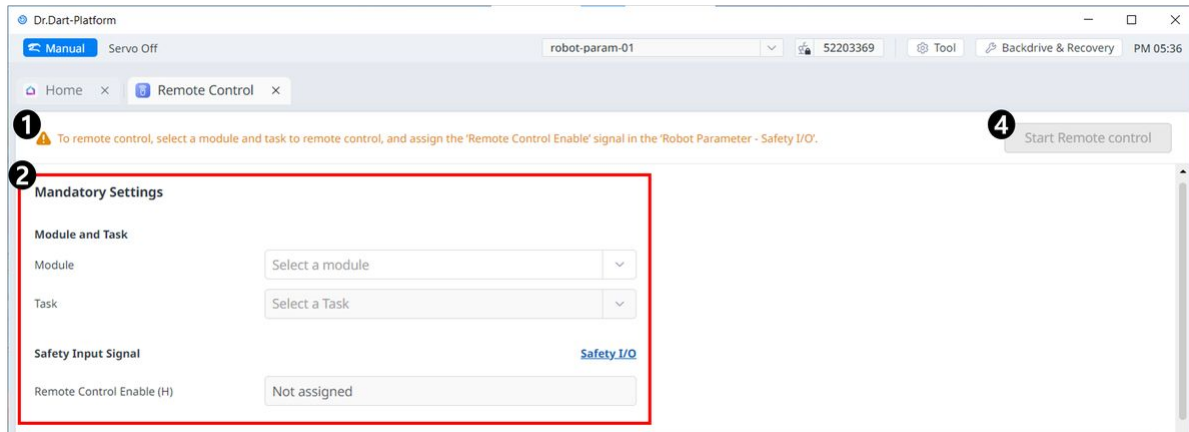
Cancel

Apply

6.8 リモートコントロールモジュール

リモートコントロールモジュールを使用すると、すでに作成したタスクに対してリモートコントロールを実行できます。

i オペレータ権限では、リモートコントロールモードを開始できますが、IO設定を変更することはできません。IO設定は、管理者権限でのみ変更できます。



3
Advanced Settings

Start remote control automatically when rebooting.

Safety Input Signal
Safety I/O

Interlock Reset (R)
Not assigned

Safety Output Signal
Safety I/O

Safe Torque Off (L)
Not assigned

Safe Operating Stop (L)
Not assigned

Abnormal (L)
Not assigned

Emergency Stop (L)
Not assigned

Normal Output Signal
Normal I/O

Safe Torque Off (L)
Not assigned

Safe Operating Stop (L)
Not assigned

Normal I/O - Task Operating (L)
Not assigned

Control Input Signal

Task Start (R)
Rising Edge
Not assigned

Task Pause (L)
Low Level
Not assigned

Task Stop (L)
Low Level
Not assigned

Task Resume (R)
Rising Edge
Not assigned

Servo On (R)
Rising Edge
Not assigned

Power On/Off

Power On
Not assigned

Power Off
Not assigned

Servo
Supervisor
Manual
Real
Speed 100 %

メニュー

	項目	説明
1	警告	これにより、モジュールを使用する際に必要な注意事項が示されます。
2	必須設定	これはリモートコントロールの必須設定です。 モジュールとタスクを設定し、安全入力信号を設定できます。
3	詳細設定	これにより、リモートコントロールの詳細設定が可能になります。 タスクの各ポートをstart/pause/stop/resume/servo onに設定できます。 リモートコントロールが再起動後に自動的に実行されるように設定されている場合、DART-Platformの再起動と同時に実行されます。

	項目	説明
4	リモートコントロールの開始	このボタンを使用すると、すべての設定が完了した後でリモートコントロールを開始できます。

6.8.1 構成アイテム

必須設定

[必須設定]で、リモートコントロールの実行に不可欠な項目を設定する必要があります。
リモートコントロール機能を有効にするには、これらの設定を完了する必要があります。

Mandatory Settings

Module and Task

Module

TaskEditor

Task

Task_20250627_152140

Safety Input Signal
[Safety I/O](#)

Remote Control Enable (H)

Port 1-2

- モジュールとタスクの選択

リモートコントロールをサポートするモジュールを選択し、そのモジュール内で制御するタスクを指定します。

- 安全入力信号

リモートコントロール有効信号を設定します。
これは、**ロボットパラメータ** モジュールの安全I/Oタブで指定できます。

詳細設定

詳細設定では、リモートコントロール操作に必要なオプション機能を追加設定できます。
これらの設定はオプションであり、設定されていない場合でも、基本的なリモートコントロール機能を使用できます。

- 再起動時にリモートコントロールを自動的に起動します

Start remote control automatically when rebooting.
☐

トグルボタンがオンに設定されている場合、ロボットが再起動された後、システムは自動的にリモートコントロールモード画面に入ります。

高度な信号設定

次の信号はすべてオプションです。

一般的な注意事項

- これらは必須項目ではありません。
- 同じポートと信号を冗長に割り当てることはできません。

• 安全入力信号

Safety Input Signal Safety I/O	
Interlock Reset (R)	Port 3-4

接続されたデバイスを初期化するためのインターロックリセット信号を設定します。
これは、**Robot Parameter** Moduleの**Safety I/O > Interlock Reset**のInterlock Reset設定と同じように動作します。

• 安全出力信号

Safety Output Signal Safety I/O	
Safe Torque Off (L)	Port 1-2
Safe Operating Stop (L)	Port 3-4
Abnormal (L)	Port 5-6
Emergency Stop (L)	Port 7-8

STO、SOS、および緊急停止信号に出力ポートを割り当てることができます。
ロボットパラメータ モジュールの安全出力信号セクションでSTO、SOS、または緊急停止がすでに設定されている場合は、これらの設定が適用されます。

注記

各信号の詳細については、[安全信号I/O\(p.34\)](#)のセクションを参照してください。

• 通常の出力信号

Normal Output Signal		Normal I/O
Safe Torque Off (L)	Port 9	
Safe Operating Stop (L)	Port 10	
Normal I/O - Task Operating (L)	Port 11	

STO、SOS、およびタスク動作信号に出力ポートを割り当てることができます。

Robot Parameter モジュールのGeneral Output Signalsセクションで同じ信号がすでにコンフィグレーションされている場合は、それらの設定が適用されます。

• コントロール入力信号

Control Input Signal			
Task Start (R)	Rising Edge	Port 5	▼
Task Pause (L)	Low Level	Port 6	▼
Task Stop (L)	Low Level	Port 7	▼
Task Resume (R)	Rising Edge	Port 8	▼
Servo On (R)	Rising Edge	Port 9	▼

Start, Stop, Pause, Resume、およびServo Onコマンドに入力ポートを割り当てることができます。リセットボタンを押して、制御入力信号の設定をクリアします。

• 電源オン/オフ

Power On/Off	
Power On	Port 10 ▼
Power Off	Port 11 ▼

入力ポートを電源オン/オフに設定できます。

i 各信号ポートの横に表示される説明は、その信号の動作状態を示します。

• 立ち上がりエッジ

入力信号は上昇するとアクティブになります。

例えば、Task Start信号は、入力が0Vから24Vに上昇するとトリガーされます。

再試行するときは、最初に信号を0Vに戻す必要があります。

- 低レベル

ストップ信号はスタート信号よりも優先されます。

例えば、停止信号が低レベルの場合、タスク開始信号は無視され、**Remote IO signal ignored**（リモートIO信号無視）メッセージが表示されます。

6.8.2 リモートコントロールモードの操作手順

1.プログラムの作成

事前にリモートで制御するプログラムを作成する必要があります。

- タスクエディタモジュールでタスクを作成します
- 作成が完了したら、タスクを保存します。

2.必須設定

リモートコントロール モジュールでは、次の必須項目を設定する必要があります。

Mandatory Settings

Module and Task

Module
TaskEditor

Task
Task_20250627_152140

Safety Input Signal
[Safety I/O](#)

Remote Control Enable (H)
Port 1-2

- モジュールとタスクの選択
 - 実行するモジュールとタスクをリストから選択します。
- リモートコントロール有効(Remote Control Enable)信号の指定
 - ロボットパラメータモジュールのSafety I/Oメニューで、 *Remote Control Enable* 信号を選択し、使用するポートを割り当てます。

i 必要な設定が完了していない場合は、リモートコントロールモードを実行できません。

3.詳細設定（オプション）

必要に応じて、詳細設定を指定できます。

設定されていない場合、この機能は無効のままで、リモートコントロールの動作に影響を与えません。

- 再起動時に自動的に開始

Start remote control automatically when rebooting. ☐

- このオプションを有効にすると、ロボットの電源がオンになると、システムは自動的にリモートコントロール画面に入ります。

- 安全出力信号

Safety Input Signal		Safety I/O
Interlock Reset (R)	Port 3-4	
Safety Output Signal		Safety I/O
Safe Torque Off (L)	Port 1-2	
Safe Operating Stop (L)	Port 3-4	
Abnormal (L)	Port 5-6	
Emergency Stop (L)	Port 7-8	

- STO (Safe Torque Off) およびSOS (Safely Operating Stop) 信号用の出力ポートを割り当てます。

i 注記

各信号について詳しくは、[安全信号I/O\(p. 34\)](#)を参照してください。

- コントロール入力信号

Normal Output Signal		Normal I/O	
Safe Torque Off (L)	Port 9		
Safe Operating Stop (L)	Port 10		
Normal I/O - Task Operating (L)	Port 11		
Control Input Signal			
Task Start (R)	Rising Edge	Port 5	▼
Task Pause (L)	Low Level	Port 6	▼
Task Stop (L)	Low Level	Port 7	▼
Task Resume (R)	Rising Edge	Port 8	▼
Servo On (R)	Rising Edge	Port 9	▼
Power On/Off			
Power On		Port 10	▼
Power Off		Port 11	▼

- Start、Stop、Pause、Resumeコマンドのデジタル入力ポートを設定します。

4. リモートコントロールモードの開始

セットアップが完了すると、リモートコントロールモードに入ることができます。

- Remote Control Module（リモートコントロールモジュール）画面で、**Start Remote Control（リモートコントロールの開始）** ボタンをクリックします。

5. リモートコントロールの実行

指定したプログラムをリモートで実行し、その状態を監視します。

Remote Control

TaskEditor
Task_20250627_152140

End Remote Control

Dashboard
Log
Variable
Slave Monitoring

Robot control has been transferred to an external device.
When using remote control, robot can only be controlled by the connected external device.

Input Signal Checked	Total Time 0:00:00.00	Cycle Count 0	Cycle Time 0:00:00.00	Collision Sensitivity 75.00%	Tool Center Point No Data	Tool Weight No Data	Tool Shape No Data
-------------------------	--------------------------	------------------	--------------------------	---------------------------------	------------------------------	------------------------	-----------------------

Controller Digital Input
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16

Safety Input
1 2 3 4

Controller Digital Output
1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16

Flange Digital Input
1 2 3 4

Flange Digital Output
1 2 3 4

TCP Force
Base

X	0.00 N	Y	0.00 N	Z	0.00 N
RX	0.00 Nm	RY	0.00 Nm	RZ	0.00 Nm

Joint Torque

J1	0.21 Nm	J2	0.03 Nm	J3	-0.04 Nm
J4	-0.21 Nm	J5	-0.09 Nm	J6	0.07 Nm

Variable

Variable Name	Value
There is no data.	

Log

Time	Message
11:50:24	The remote I / O control signal was ignored.
11:50:24	External Remote I/O Control Mode Signal entered.
11:50:08	The remote I / O control mode is not activated.
11:49:59	The remote I / O control signal was ignored.
11:49:58	External Remote I/O Control Mode Signal entered.

Speed
1 100 100 %

- 例えば、リモートコントロールモードに入った後にロボットで指定されたタスクを実行する場合、最初にサーボオン(立ち上がりエッジ)信号を割り当てられたポートに送信してサーボをアクティブにし、タスク開始(立ち上がりエッジ)信号を送信して、必要な設定で選択されたタスクを実行できます。
これらの信号はオプションであるため、ロボットは信号なしでリモートコントロールモードに入ることができます。ただし、モード内でこれらのオプション機能を使用するには、必要なポートを割り当て、対応する信号を正しく適用する必要があります。

6.8.3 リモートコントロールモード

リモートコントロールを起動すると、リモートコントロールモード画面に移動できます。

ダッシュボード

Remote Control Task Editor Task_20240531_152705 End Remote Control

Dashboard Log Variable

Robot control has been transferred to an external device.
 ⓘ When using remote control, robot can only be controlled by the connected external device.

1 Input Signal
 ● No Signal

2 Total Time
 0:00:00.00

3 Cycle Count
 0

4 Cycle Time
 0:00:00.00

5 Collision Sensitivity
 75.00%

6 Tool Center Point
 No Data

7 Tool Weight
 No Data

8 Tool Shape
 No Data

9 Controller Digital Input
 1 2 3 4 5 6 7 8
 9 10 11 12 13 14 15 16

Safety Input
 1 2 3 4

Controller Digital Output
 1 2 3 4 5 6 7 8
 9 10 11 12 13 14 15 16

Flange Digital Input
 1 2

10 Log
 Time Message
 There is no data.

11 Speed
 1 100 100 %

12 TCP Force
 Base
 X 0.00 N Y 0.00 N Z 0.00 N

13 Variable
 Variable Name Value
 System_s 7.77

メニュー

	項目	説明
1	入力信号	安全I/Oに設定された安全入力信号項目の中で、リモートコントロールのイネーブル信号が受信され、表示されます。
2	合計時間	タスクが実行された時刻を表示します。
3	サイクルカウント	タスクの繰り返し回数を表示します。
4	サイクルタイム	タスクの1サイクル時間を表示します。
5	衝突の感度	衝突感度の値を表示します。 - ゾーン内にある場合は、そのゾーンで設定されたインパクト感度値が表示されます。 - ゾーン外の場合は、ロボット制限に設定された衝突感度値が表示されます。
6	ツール中心点	タスクで指定されたツール中心点を表示します。

	項目	説明
7	ツール重量	タスクで指定された工具重量を表示します。
8	ツール形状	タスクで指定された工具形状を表示します。
9	信号入力/出力	それぞれの信号入出力値を表示します。
10	ログ	システムログ情報を表示します。
11	速度	タスクの速度を設定できます。
12	TCP力	TCPに適用された力をリアルタイムで表示します。
13	変数	実行中のタスクで使用される変数値を表示します。

1
Controller Digital Input

1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16

2
Safety Input

1 2 3 4

3
Controller Digital Output

1 2 3 4 5 6 7 8
9 10 11 12 13 14 15 16

4
Flange Digital Input

1 2 3 4

5
Flange Digital Output

1 2 3 4

X1 PNP | X2 NPN
Supply Voltage
0.00 v

6 Controller Analog Input

1
4.00
20.00
0.00 v

2
4.00
20.00
0.00 v

7 Controller Analog Output

1
4.00
20.00
0.00 v

2
4.00
20.00
0.00 v

8 Flange Analog Input

1
4.00
20.00
0.00 mA

2
4.00
20.00
0.00 mA

3
4.00
20.00
0.00 mA

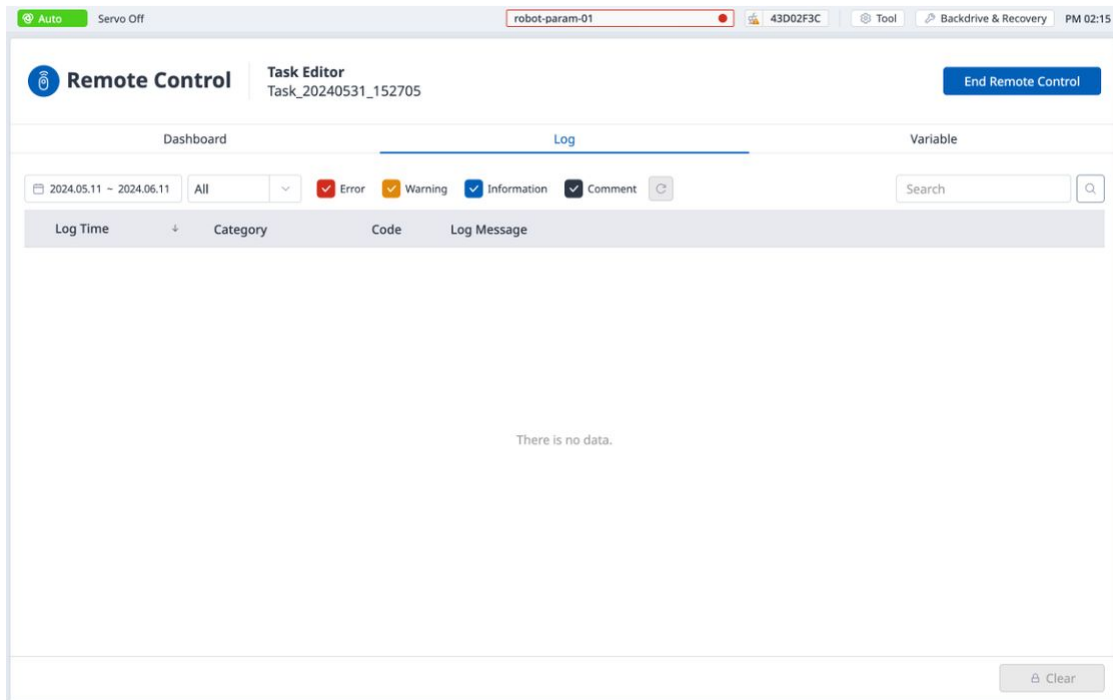
4
4.00
20.00
0.00 mA

	項目	説明
1	コントローラのデジタル入力	コントローラのデジタル入力設定を表示します。
2	安全入力	コントローラの安全入力設定を表示します。
3	コントローラのデジタル出力	コントローラのデジタル出力設定を表示します。
4	フランジデジタル入力	フランジデジタル入力設定を表示します。
5	フランジデジタル出力	フランジデジタル出力設定を表示します。
6	コントローラアナログ入力	コントローラアナログ入力設定を表示します。

	項目	説明
7	コントローラアナログ出力	コントローラアナログ出力設定を表示します。
8	フランジアナログ入力	フランジアナログ入力設定を表示します。

ログ

システムログ情報を表示します。



変数

実行中のタスクで使用される変数値を表示します。

Auto

Servo Off

robot-param-01

43D02F3C

Tool

Backdrive & Recovery

PM 02:15

Remote Control

Task Editor

Task_20240531_152705

End Remote Control

Dashboard

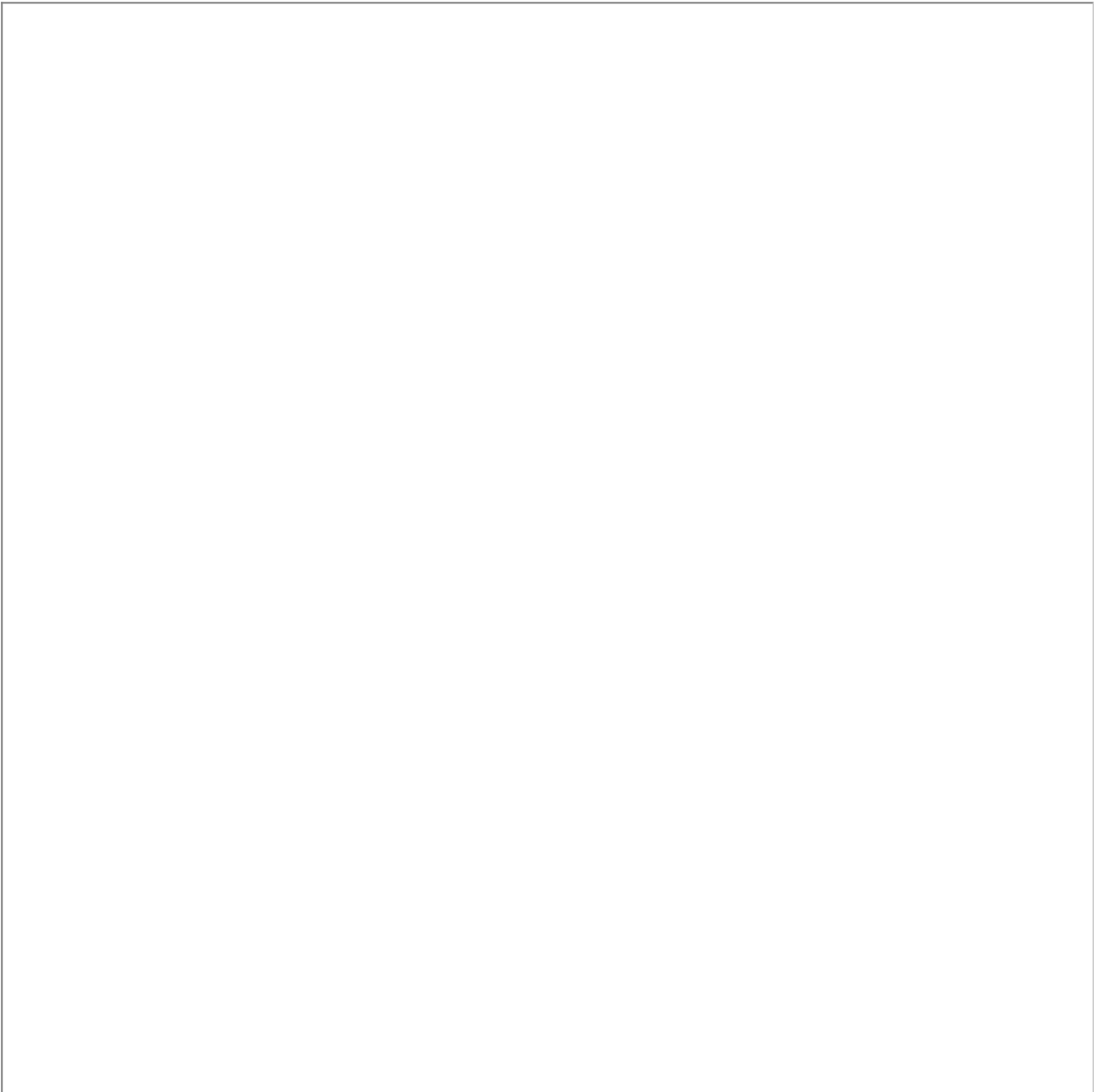
Log

Variable

1 variables

Name	Category	Type	Value
System_s	System	Float	7.77

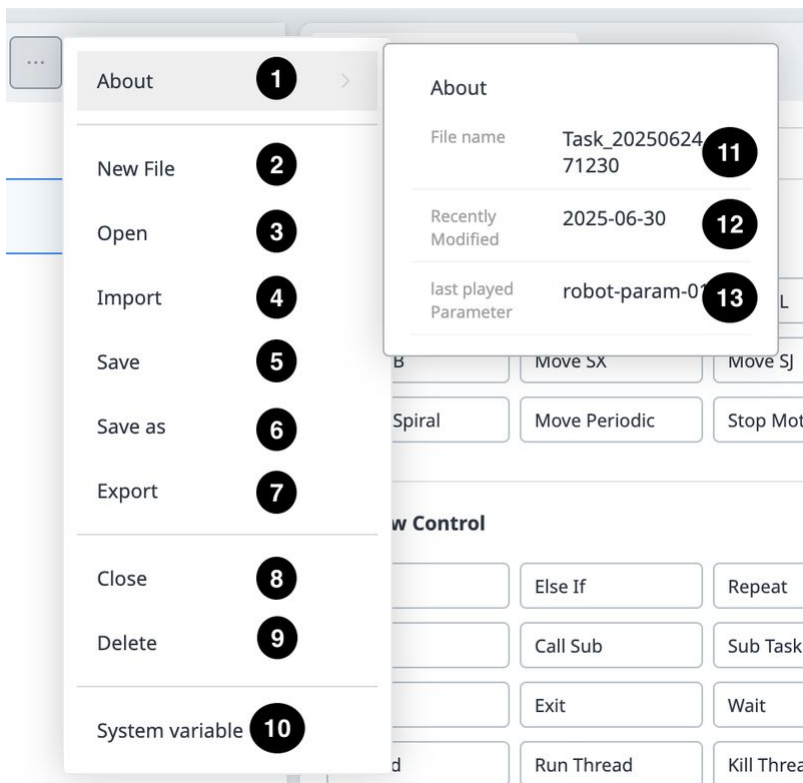
6.9 タスクエディタモジュール



メニュー

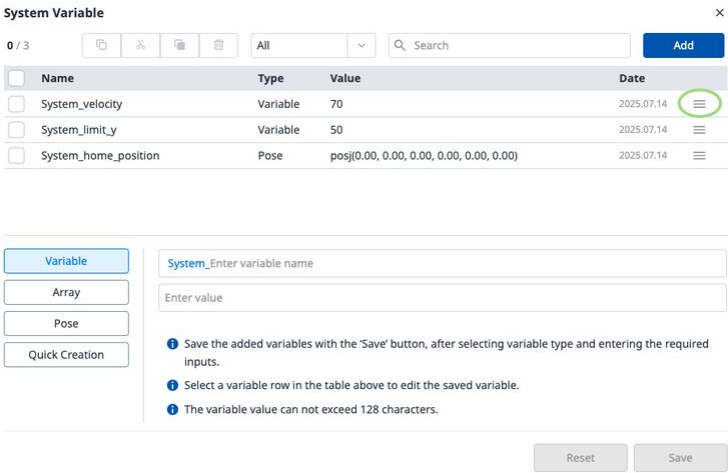
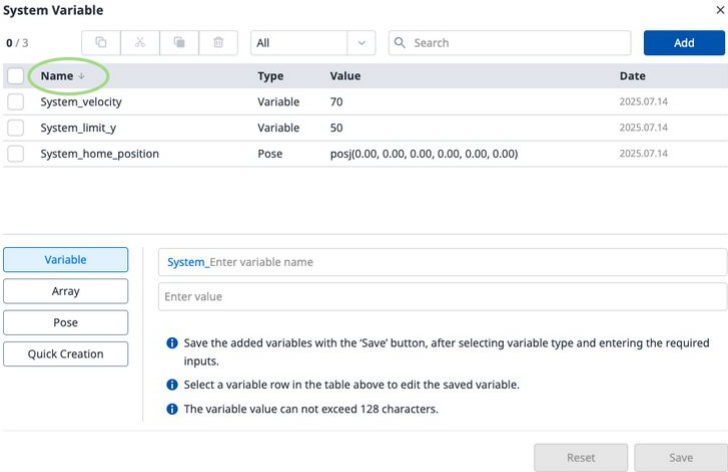
	項目	説明
1	編集コマンドツール(CTR)	• コピー：コマンドをコピーします。 • 切り取り：コマンドをカットします。 • 貼り付け：コピーまたは切り取りコマンドを貼り付けます。 • 削除：コマンドを削除します。 • 行アップ：コマンドを1行上に移動します。 • 行ダウン：コマンドを行単位で下に移動します。 • 抑制：タスクの実行中に、対応するコマンドを実行から除外するコマンドに注釈を付けます。
2	タスクリスト	コマンドタブから追加されたタスクの順序とコマンドのリストを表示します。タスクが作成されると、Global Variables, Main Sub, and End Main Sub コマンドが自動的に追加されます。 このリストには、次の関数が含まれています。 • 複数選択：複数のコマンドを選択できます。 • タスク名：名前を編集できます。 • 保存：作成したタスクを保存できます。 • 詳細を表示：タスクに関連するより多くの機能を実行できます。* [詳細を表示]ボタンの詳細については、以下のセクションを参照してください。 • 元に戻す：最後に実行したアクションをキャンセルできます。 • やり直し：キャンセルされたアクションを再実行できます。
3	コマンド	タスクリストに追加するコマンドのリストを表示します。コマンドを選択すると、タスクリストに追加されます。
4	プロパティ	このセクションでは、タスクリストに追加されたコマンドの設定を表示および変更できます。
5	モニタリング	このセクションでは、タスクリストに追加されたコマンドをシミュレートし、さらに設定できます。

View Moreは次のように構成されています。



メニュー

		説明
1	概要	タスクの詳細については、を参照してください。
2	新規ファイル	新しいファイルを作成します。
3	開く (Open)	すでに存在するタスクを開きます。
4	インポート	外部ソースからタスクファイルをインポートします。
5	保存	現在のタスクを保存します。
6	名前を付けて保存	現在のタスクを別の名前で保存します。
7	エクスポート	現在のタスクをエクスポートします。
8	閉じる (Close)	タスクを閉じます。
9	削除	タスクを削除できます。

		説明
10	システム変数	システム変数を設定します。 ロボットの位置、速度、状態などのシステム変数をプログラム内で宣言して使用できます。これらの変数には、<code>System_variableName</code> の形式を使用してアクセスできます。グローバル変数や定義変数とは異なり、システム変数はファイル間で共有でき、その値はプログラムによって変更できます。 変数をドラッグすることで、変数の順序を変更できます。  テーブルの列ヘッダー（名前、日付）をクリックすると、ソート順を変更できます。 
11	ファイル名について(_F)	ファイル名が表示されている場所です。

		説明
12	最近変更されたバージョン情報	ここに、最後の変更の日付が表示されます。
13	About_Last Playedパラメータ	最後に実行されたパラメータが表示されます。

i 注記

- **Global Variables** : タスクプログラムの**グローバル変数**とグローバルポーズは、グローバル変数の**プロパティ**タブで入力でき、タスクリストに追加されたコマンドのプロパティ画面では、定義済みのグローバル変数とグローバルポーズを使用できます。
- **Main Sub、End Main Sub** : 選択したコマンドはMain Subの下部に追加され、Main Subの下部にリストされているコマンドからEnd Main Subの上部にリストされているコマンドまで、上から下に順に実行されます。
- Variableタブに登録された変数を使用して監視を実行すると、値の変更頻度が速すぎて画面に値を表示できない場合があります。
- ソフトウェアバージョンV2.8以降では、システム変数を無制限に登録できます。
- 登録されているシステム変数が多すぎると、タスクの実行に時間がかかる可能性があります。
- ループ内でTP_LOGまたはSETコマンドを過度に使用すると、CPUの過負荷が発生する可能性があります。

6.9.1 タスクエディターのロボットモーションプロパティの概要

これは、標準動作、MoveJおよびMoveLコマンドのプロパティ画面です。他の動作にも同様の特性があります。

- 最小設定で動作を作成する場合は、ポーズ情報(下図の5)のみを入力する必要があります。

	名前	説明
--	----	----

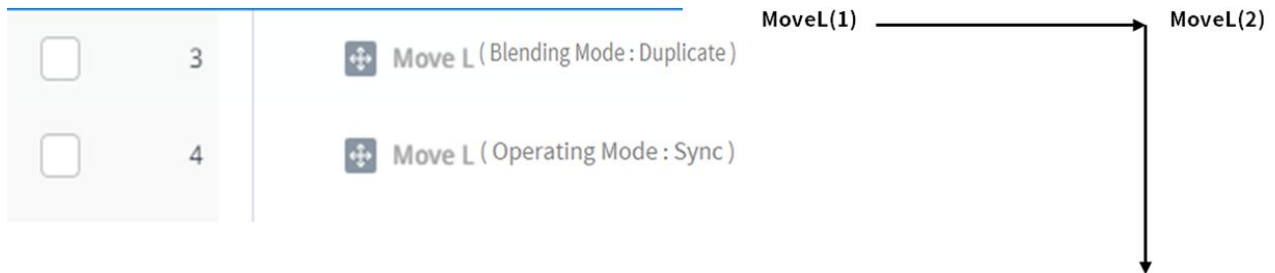
1	注釈	タスクウィンドウに表示されるコマンドの説明または注釈
2	座標	• MoveJ：なし • MoveL：座標（ベース/ワールド/ツール/ユーザー）に基づいて、入力されたポーズ情報を計算します。
3	移動タイプの選択	1. 絶対移動 • MoveJ：各ジョイントがターゲット角度に移動します • MoveL：選択した座標の原点に基づいて、ターゲット値による絶対移動を実行します 2. 相対移動 • MoveJ：各ジョイントは、現在の角度からターゲット角度で相対的な移動を実行します。 • MoveL：現在の点に基づいて設定値による相対移動を実行します（選択した座標に基づいた相対移動）。
4	変数の選択	変数として登録されたポーズ情報を選択できます。
5	位置情報	ポーズ情報が入力されました • MoveJ：各軸の角度（[J1、J2、J3、J4、J5、J6]） • MoveL：座標（[X、Y、Z、A、B、C]）
6	速度設定	1. グローバル：MainSubのプロパティでglobalとして指定された速度を使用します 2. ローカル：各速度は指定されています 3. 分離： • MoveJ：各ジョイント速度は個別に指定されています。 • MoveL：なし 4. 時間：モーションの移動速度は時間として設定されます  注意 • 各モデルのペイロードダイアグラムで最大ペイロード条件を考慮する場合は、加速度値を同じ速度以下に設定することをお勧めします。（速度：加速度比= 1:1） • 高い加速を設定すると、加速/減速中にロボットが振動することがあります。

7	TCP速度クランプ	MainSubのプロパティで、次の操作を行います。 TCP速度クランプ機能が有効になっている場合、タスクの線形速度がJ移動コマンドおよびJX移動コマンドのグローバル速度制限を超えると、グローバルTCP速度が自動的に適用されます。ただし、安全速度およびローカル制限速度は、常にグローバル制限速度より優先されます。
8	動作モード	1. 同期：進行中の動作コマンドが実行され、次のコマンドが実行されます。 2. 非同期：次のコマンドは、動作コマンドが開始されると同時に実行されます。 3. 半径：モーションコマンドがターゲット点に到達する前に、半径セクションで非同期機能が活動化されます
9	描画モード	半径が前のモーションのオプションとして設定されている場合に、次のモーションの描画モードに従って前のモーションを無視するか上書きするかを決定するために使用されるオプションです。

操作モード

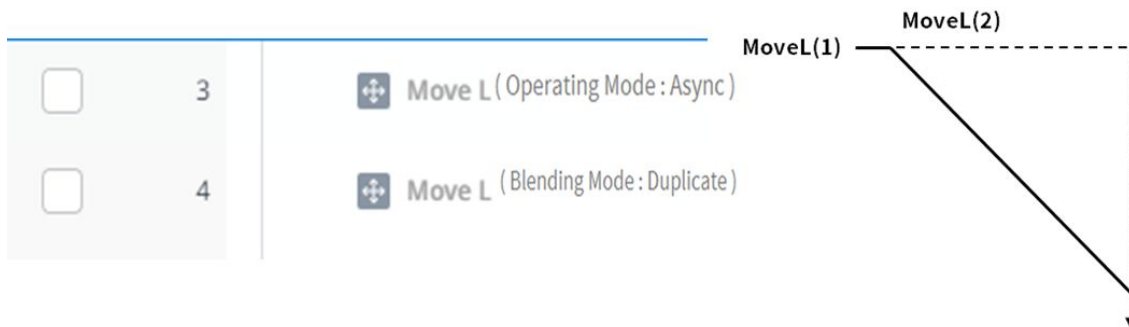
同期

実行中のコマンドが完了したら、Syncを使用して次のコマンドに移動できます。デフォルトとして設定され、一般的な状況で使用されます。



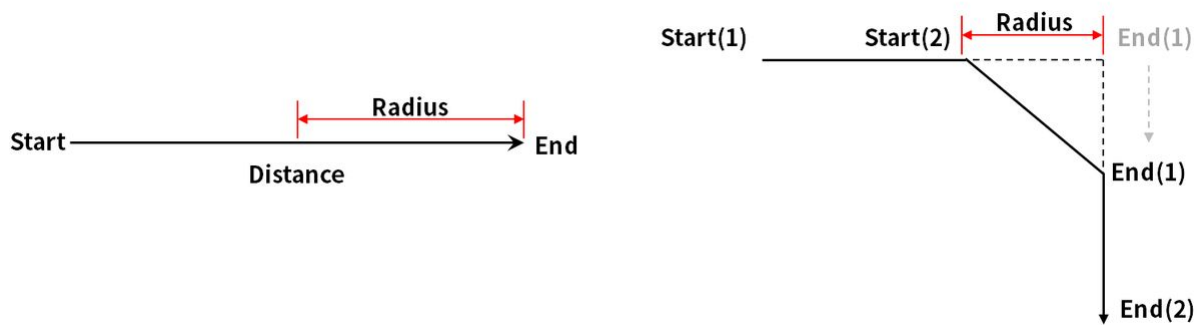
非同期

非同期は、モーションコマンドが開始されると同時に次のコマンドを開始します。異なる動作をスムーズに接続するために使用され、動作開始時に信号出力を同時にオン/オフする場合にも使用されます。



半径

[半径 (Radius)]オプションは、モーションコマンドがターゲット点に到達する前に、半径セクションで非同期機能を活動化します。このオプションを使用すると、現在の動作コマンドを停止することなく、次の動作コマンドにスムーズに接続できます。半径はデフォルトで0 mmに設定されています。



⚠ 注意

半径オプションには、次の特性と制限があります。

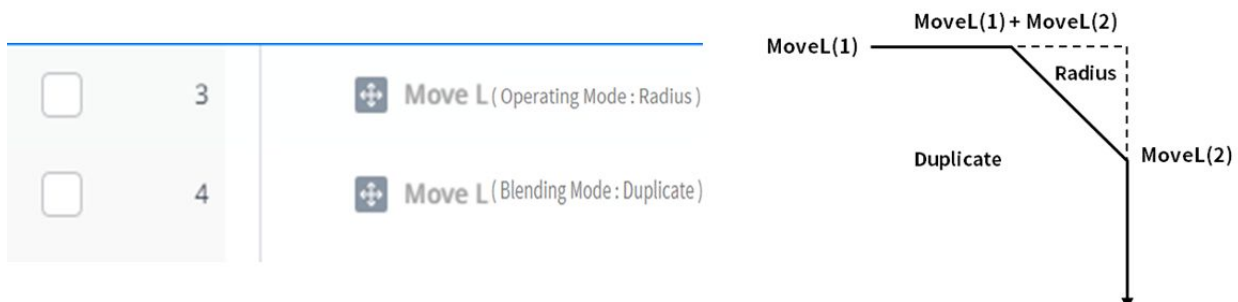
- 半径機能は同期モードでのみ使用できます。
- 条件と計算は、半径内の非同期セクションで実行できます。
- 半径は、モーションが実行される前に、現在の位置とターゲット位置の間の合計距離の1/2を超えることはできません。
 - 例：移動距離が100 mmの場合、使用可能な最大半径は50 mmです。
- モーション間にブレンドを適用できないモーションコマンドは次のとおりです。これらのコマンドにはすでにブレンドが適用されているため、これらのコマンドに半径を適用して実行するとエラーが発生します。WaitMotionやStopMotionなどのコマンドを使用すると、エラーを回避できます。
 - MoveSX、MoveSJ、MovePeriodic、MoveSpiral、MoveB

描画モード

半径が前のモーションのオプションとして設定されている場合に、次のモーションの描画モードに従って前のモーションを無視するか上書きするかを決定するために使用されるオプションです。

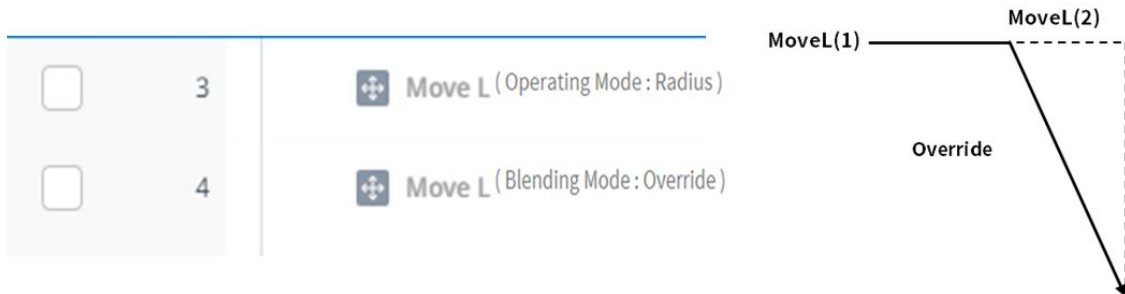
複製

複製は、前の動作を維持して、次の動作を前の動作とオーバーラップさせるモードです。



上書き

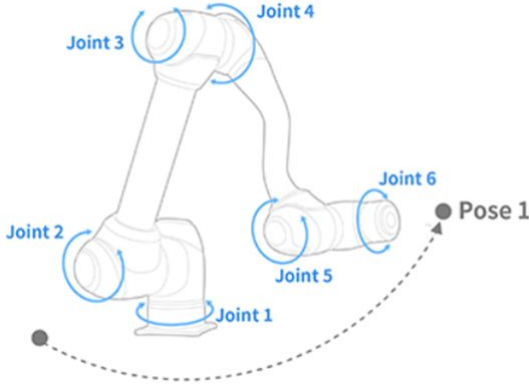
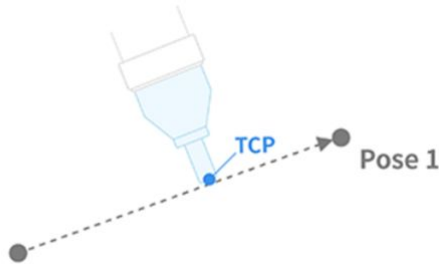
オーバーライドは、先行するモーションを無視してオーバーライドすることによって、後続のモーションを実行するモードです。

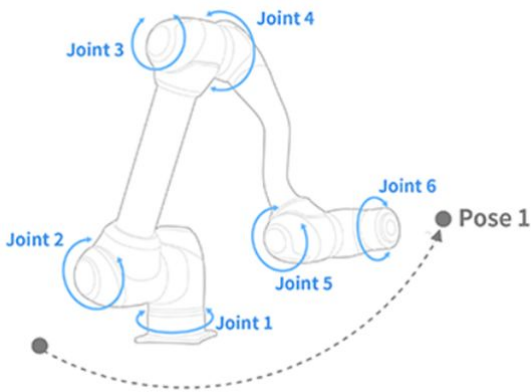
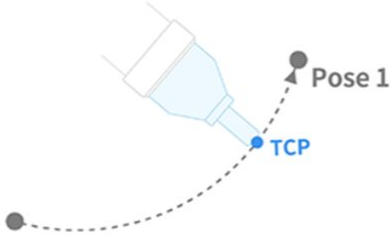
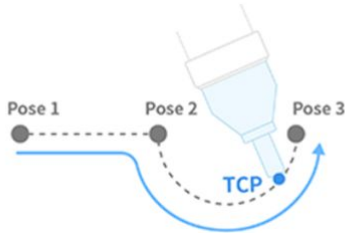


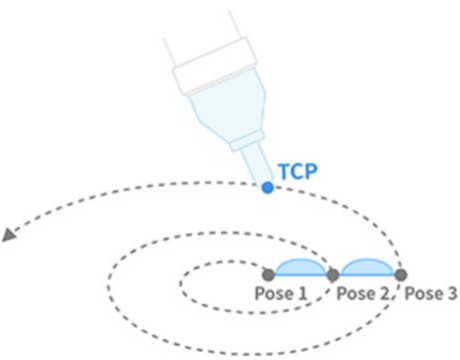
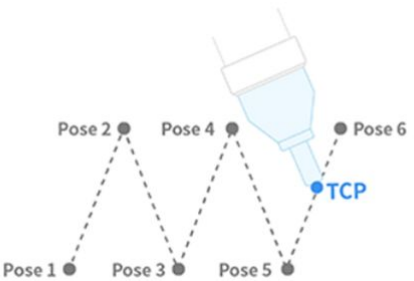
6.9.2 タスクエディターの移動コマンドの背後にある基本`概念の`概要

Doosan Roboticsのロボットは9つのモーションを提供します。ロボットの動作は、標準動作であるMoveJとMoveL、およびこれら2つの動作から派生した7つの動作によって制御されます。

ロボットモーションのタイプ

	モーション	機能
1	MoveJ	ロボットの各ジョイントが現在の角度からターゲット角度に移動し、同時に停止します。 ターゲットジョイント角度を入力します。ジョイント1、ジョイント2、ジョイント3、ジョイント4、ジョイント5、ジョイント6 
2	MoveL	ロボットTCPをまっすぐに維持しながら、ロボットがターゲット点に移動します ターゲット位置と回転値を入力します。X, Y, Z, Rz, Ry, Rx 
3	MoveSJ	ロボットは、ロボットによって設定されたすべての角度を移動します - ジョイントスプライン動作の移動 - ロボットの関節運動であるため、経路を推定することはできません。

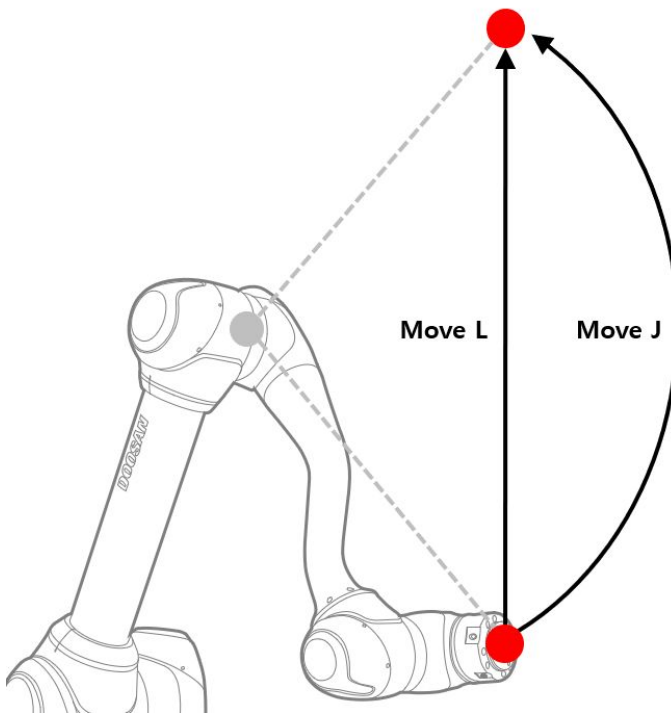
4	MoveSX	ロボットTCPはすべての点を移動します タスクスプライン動作の移動
5	MoveJX	ロボットTCPがターゲット点に移動するようにロボットポーズが指定されます - MoveJ動作ターゲットポイント (X、Y、Z、Rz、Ry、Rx) - ロボットの関節運動であるため、経路を推定することはできません。 
6	MoveC	ロボットTCPは円弧を維持しながらターゲット点に移動します 
7	MoveB	ロボットは、連続した直線と円弧で構成される断面を通して最終的な目標点に移動します 

8	MoveSpiral	ロボットがスパイラル中心から最大半径に移動します 
9	MovePeriodic	ロボットは一定の振幅とサイクルでパスを移動します 

MoveJ&MoveL

ロボットモーションを使用する前に、MoveJとMoveLの標準モーションを理解することが重要です。

- MoveJのJは関節を指します。この動作では、各ジョイントがターゲット角度に移動し、同時に停止します。
- MoveLのLはLINEARを表します。この動作では、ロボット端のTCPが線形動作でターゲットポーズ（位置と角度）に移動します。



	タイプ	MoveJ	MoveL
1	移動方法	ロボットのすべてのジョイントが現在の角度からターゲット角度に移動し、同時に停止します。	ロボット端部のTCPは、線形動作で選択した座標に移動します。
2	利点	- 高速移動速度 - ロボット特異性の影響を受けません	- TCPパスは直線を維持するため、ロボットの移動経路を推定できます。 - 目標点は位置と回転 (X、Y、Z、RZ、RY、RX) で示されるため、ロボットのおおよその終点を推定できます。
3	デメリット	- すべての軸がターゲット角度に同時に回転するため、移動パスを推定することはできません。 - 目標角度は各軸の角度で示されているため、ロボットの終点や姿勢を推定することは困難です。	- 動作速度はMoveJよりも比較的遅いです - ロボット特異性の影響を受けます
4	使用率	- ロボット特異点の影響を受けないため、特異点を回避するために使用されます。 - 長距離移動に最適	物体や細かい動きを避けるのに理想的です。

6.9.3 タスクエディタコマンドのコンプライアンス/強制制御の概念の概要

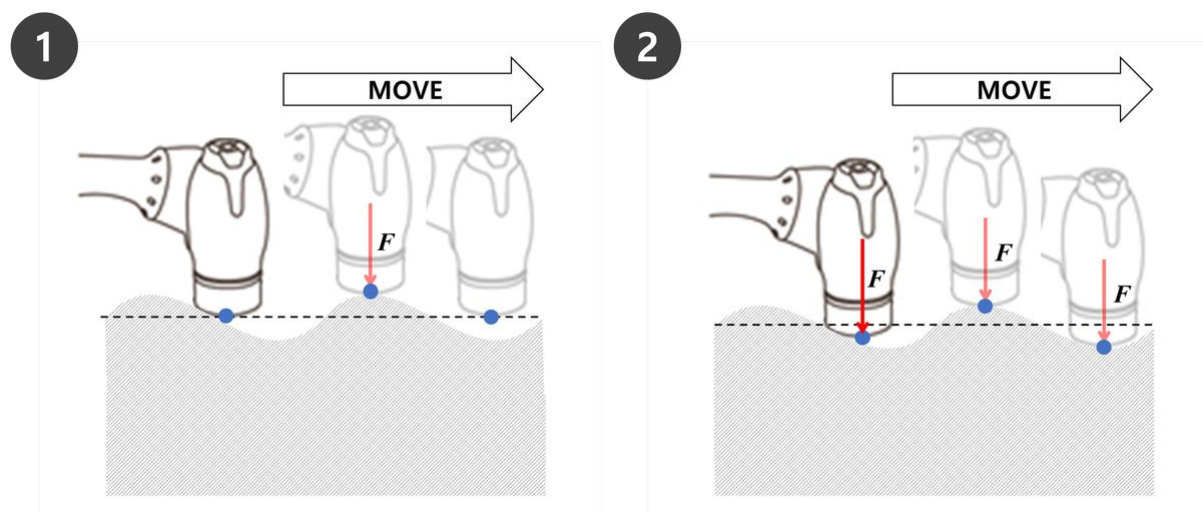
強制制御とコンプライアンス制御は、ロボットの力を制御する機能です。また、モーションコマンドを追加することで、モーションが行われると同時に力を制御することができます。コンプライアンス制御と強制制御には、それぞれ次の違いがあります。

1. コンプライアンス管理

- コンプライアンス制御の場合、ロボットはロボットの終了TCPで外力に準拠し、外力が除去されると、ロボットを元の位置に戻すための力が生成されます。
- このアプローチは、ロボットがでこぼこの表面を直線で移動しているときに、ロボット自体や表面に損傷を与えずにロボットを確実に移動させる場合に利用できます。また、部材近傍での予期せぬ衝突を防止するためにも利用できます。

2. 強制制御

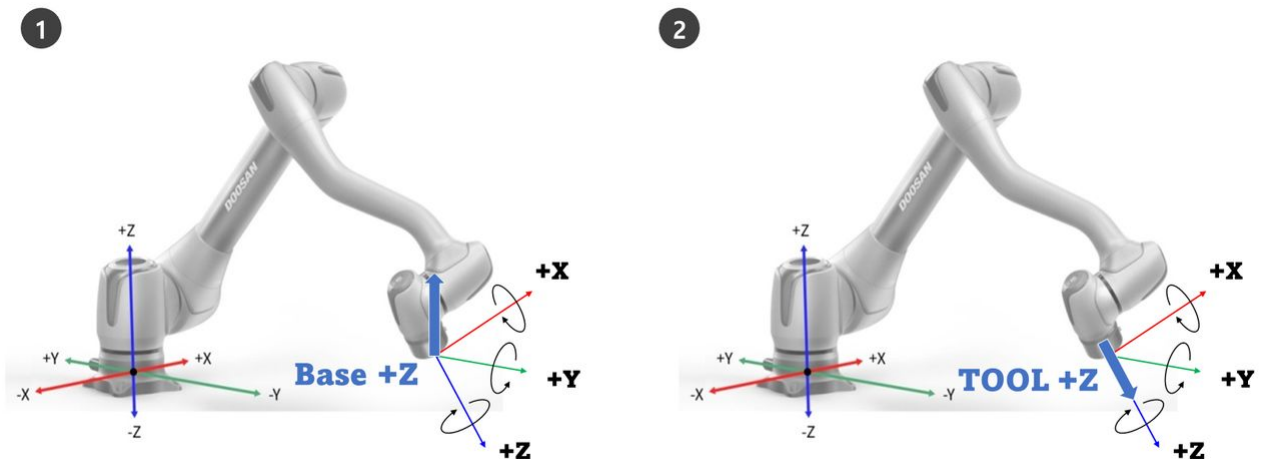
- 力制御の場合、力はロボットの端でTCPに適用されます。力が発生した方向に加速度が生成され、ロボットは動きの方向に加えて力の方向にも同時に移動します。
- ロボットが物体に接触すると、設定された力と物体の反発力が平衡になるまで、物体に力が加えられます。
- このアプローチは、ロボットがでこぼこの表面を直線で移動しているときに、サーフェスに一定の力が適用されるようにする場合に利用できます。これは、ロボットが一定の力で押す必要があるタスク、つまり研磨作業にも利用できます。



i 注記

コンプライアンスコマンドと強制コマンドは、現在の座標に基づいて実行されます。タスクのデフォルトの座標はベース座標であり、座標は[設定 (Set)]コマンドで変更できます。

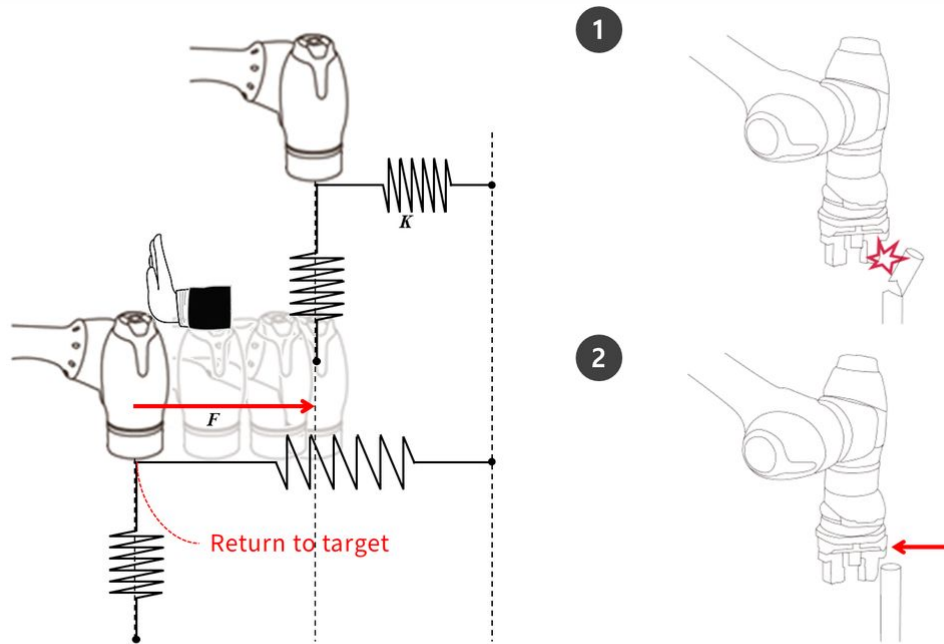
1. 図 1は、+Z方向の力/コンプライアンス制御がベース座標に適用されるとき動作方向です。
2. 図 2は、+Z方向の力/コンプライアンス制御が工具座標に適用されるとき動作方向です。



コンプライアンス管理

コンプライアンス制御とは、ロボット端部のTCOPに力が加えられたときに設定された剛性に応じて外力に適合する機能です。ターゲットポイントで力のバランスをとり、バランスポイントから離れて変位が発生した場合に反発力を発生させる制御方法です。コンプライアンス制御中、ロボットエンドはバネのように跳ね返ります。

1. モーションコントロールのみを使用しているときに衝突が発生すると、衝突した物体が損傷する可能性があります。
 - 斗山ロボティクスのロボットは、衝突が発生すると安全に停止しますが、**安全限界>衝突感度などのユーザー設定によっては、**次のような状況が発生する可能性があります。
2. モーション制御中にコンプライアンス制御がオンに設定されている場合、ロボットは衝突したオブジェクトに準拠しながら移動します。



Fが外力、Kが剛性、Xが距離の場合、次の式が成り立ちます。

- $F = K * X$
- $K = F/X$
- $X = F/K$

上記の式に基づき、コンプライアンス制御の剛性が1000N/mに設定され、ロボットが1 mm移動すると、生成される外力は1Nになります。

- $F = 1000 \text{ N/m} * 0.001 \text{ m} = 1 \text{ N}$ (0.001 m = 1 mm)

i 注記

コンプライアンスコマンドのプロパティでは、次の値を設定できます。

1. モード

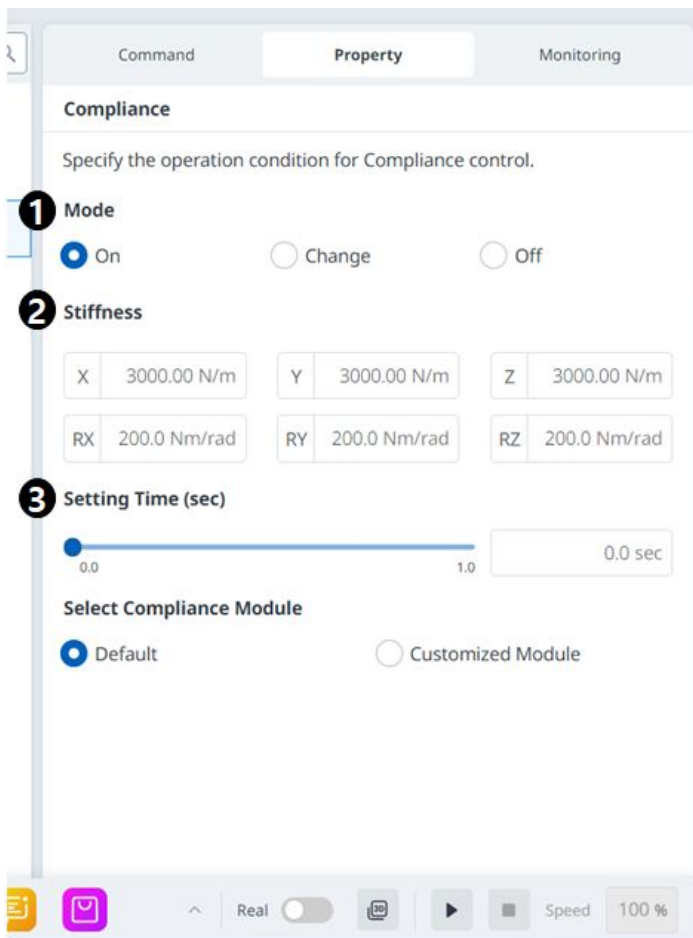
- オン：コンプライアンス管理の有効化
- 変更：コンプライアンスモードがオンに設定されている場合、剛性に変わります
- オフ：コンプライアンス制御を無効にします

2. 剛性範囲

- M/Hシリーズ：平行移動 (0 ~ 20000N/m)、回転移動 (0 ~ 1000Nm/rad)
- Aシリーズ：平行移動 (0 ~ 10000N/m)、回転移動 (0 ~ 300Nm/rad)
- 剛性の値が低いと外力により穏やかに反応し、目標点に戻るまでに時間がかかります。

3. 時間の設定

- 現在の剛性値が設定された剛性値 (0 ~ 1秒) に達するまでに必要な時間です。



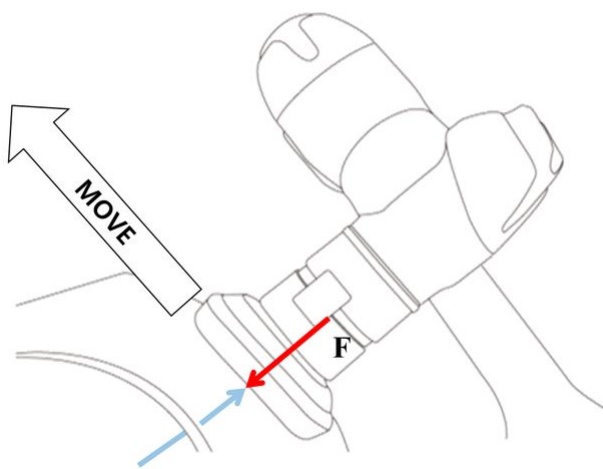
⚠ 注意

- 工具重量とTCP（工具中心点）を正確に設定する必要があります。工具重量が不正確な場合、ロボットは工具重量を外力として検出する可能性があり、コンプライアンスコマンドをオンに設定すると位置エラーが生成されます。
- ドレスパックの張力は、ロボットに外部トルクを発生させる可能性があります。したがって、ドレスパックを取り付けるときは注意してください。
- 非同期モーションまたはブレンドモーションの実行中は、コンプライアンスのオン/オフを切り替えることはできません。
- コンプライアンスコマンドのオン時は、線形動作のみが許可されます。MoveJやMoveSJなどのジョイント動作は許可されていません。
- コンプライアンスコマンドのオン時に、工具重量またはTCPは変更できません。
- コンプライアンスコマンドのオン時に、モーション実行中に生成されるトルクのコンプライアンスのために、ターゲット点に正確に到達しない可能性があります。そのため、目標点の近くでコンプライアンス制御をオンにすることをお勧めします。あるいは、剛性値を大きく設定することで位置誤差を最小化することもできます。

強制制御

力制御は、設定された力と反発力のバランスが取れるまで力制御方向に力を加える機能です。

- ロボットを設定された力の方向に移動し、オブジェクトと接触すると、入力された力（N）を維持します。
- 一定の力を適用しながら、力の方向とは異なる方向へのモーションコントロールが可能です。
- 最小設定は $\pm 10\text{N}$ で、 0.2N の解像度で微調整できます。
- 特異点ゾーンで強制制御は使用できません
- 一般的に、コンプライアンス制御は力制御と組み合わせて使用され、力制御が外力に適合するようになります。



i 注記

Forceコマンドのプロパティから、以下の値を設定できます。

1. モード

- オン：強制制御を有効にします
- オフ：強制制御を無効にします

2. 希望する力の範囲

- X、Y、Z：10 -（各ロボットの最大）N
- A、B、C：5 -（各ロボットの最大）Nm
- 最大力の詳細については、[安全パラメータの上限/下限しきい値範囲およびデフォルト値を参照してください。](#) (p.60)

3. ターゲットの方向

- 各方向の選択したターゲット値に移動します。
- 複数の選択を行うことができます。
- 力制御は、力設定後の方向設定でのみ実行できます。
- 選択した複数の方向のいずれかが目標力に達すると、他の方向の目標値に達するまで移動を続けます。

4. 相対モード

- このモードを有効にすると、ロボットに加えられた外力を0に較正し、力制御精度を向上させます。
 - i. 相対モードが無効の場合、ターゲットに適用される実際の力は、設定力と外力の合計に等しくなります。
 - ii. 相対モードが有効な場合、ターゲットに適用される実際の力は設定された力と等しくなります。
- 力の制御中、ポーズや外力に応じて偏差が発生する可能性があります。
- 力制御中は、正確な目標点に到達しない可能性があります。そのため、目標点付近の力制御を有効にすることをお勧めします。

5. 時間の設定

- 現在の力の値が設定力の値（0～1秒）に達するまでに必要な時間です。

Command
Property
Monitoring

Force

Specify the operation condition for Force control.

Mode

☒ On
 ☐ Off

Desired Force

X	0.00 N	Y	0.00 N	Z	0.00 N
RX	0.00 Nm	RY	0.00 Nm	RZ	0.00 Nm

ⓘ Non-contact or vibration may occur when the desired force is set below the tolerance. In this case, the desired force should be set above the tolerance.

Target Direction

☐ X
 ☐ Y
 ☐ Z
 ☐ RX
 ☐ RY
 ☐ RZ

Relative Mode ⓘ

☐

Setting Time (sec)

Select Compliance Module

☒ Default
 ☐ Customized Module

[ねじ山]コマンド

スレッドはタスクエディタで作成して実行できます。

注記

ねじ切りの制約は次のとおりです。

- スレッド名の先頭に数字を付けることはできません。また、使用できるのは小文字、数字、下線のみです。名前は30文字以内にするか、別のスレッド名と重複することはできません。
- タスクエディタ画面で、[スレッド]コマンドをクリックすると、[スレッド]コマンドと[スレッドの終了]コマンドの両方がタスクリストパネルに追加されます。タスクごとに最大4つのスレッドが許可されます。
- 次のコマンドは単独で設定することはできず、条件文内に実装する必要があります。
 - Move, Move L, Move J, Move SX, Move SJ, Move C, Move B, Move Spiral, Move Periodic, Move JX
 - Define, Set, Sub, Thread, Break, Weight Measure
 - Force Control Commands (Compliance, Force)
 - Signal Commands (Add Signal, Set Signal, Get Signal, Delete Signal)
 - 高度なコマンド (Hand guide, Nudge)
 - ユーザーコマンド

6.9.4 Try Complianceコマンドのサンプル

⚠ 注意

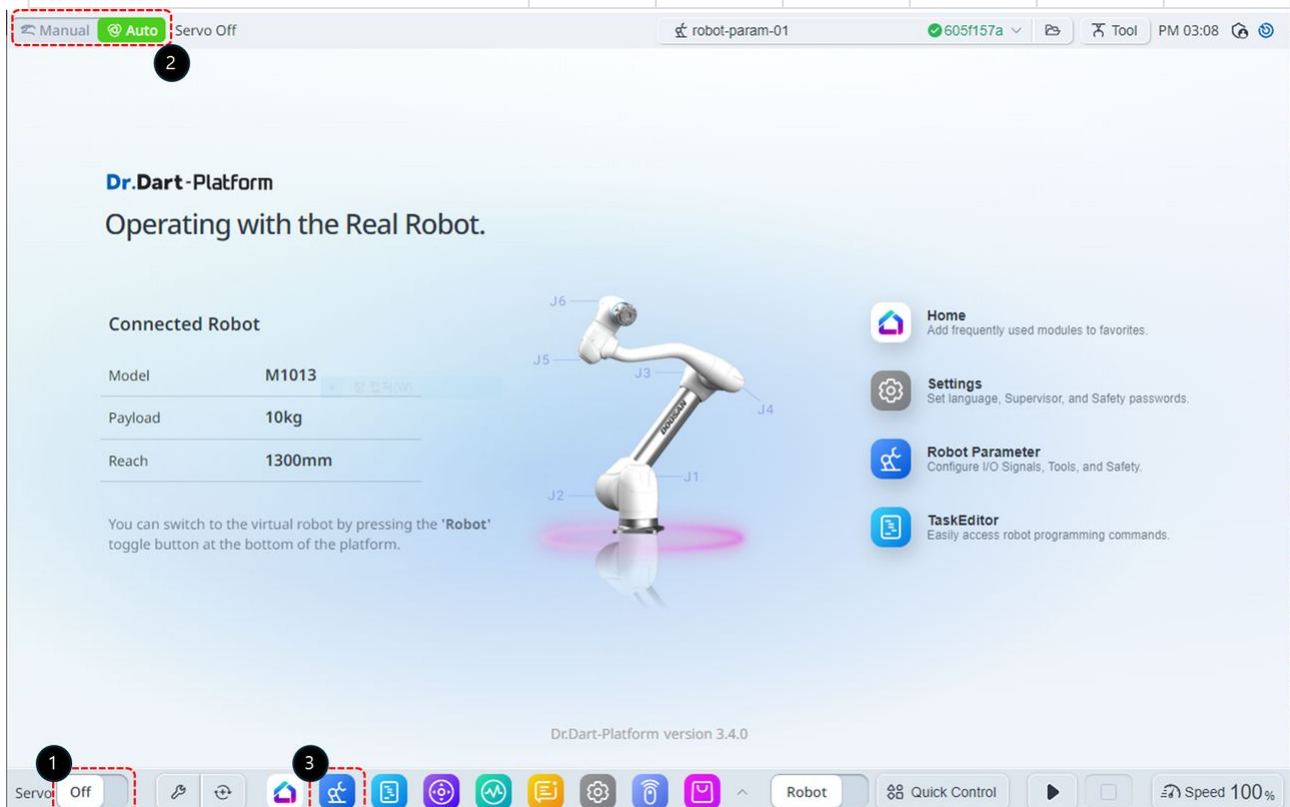
サンプルを試す前に、必ず [注意事項](#)⁴を読んで従うようにしてください。詳細については、『パート 1.』を参照してください。安全マニュアル⁵

ℹ 注記

- コンプライアンス制御を有効または無効にするときにしきい値を超える外部トルクがある場合、ロボットはJTS（ジョイントトルクセンサ）エラーのためにプログラムを停止します。
- 外部トルクサイズに関係なく剛性変更が可能です。
- コンプライアンス制御中は、MoveJコマンドなどのジョイント動作は実行できません。

JTSエラーのしきい値 (Nm)

モデル	J1	J2	J3	J4	J5	J6
P3020	40	50	40	15	15	15



4. <https://doosanrobotics-manual.atlassian.net/wiki/x/U4DgHQ>

5. <https://doosanrobotics-manual.atlassian.net/wiki/x/loDgHQ>

1. サーボ状態をオンに変更します
2. 操作モードを手動に変更します。
3. 下部メニューからロボットパラメータモジュールを選択します。この例では、コンプライアンス制御を使用するときに衝突感度を下げる理由を説明するために、衝突感度を95%に設定しています。

robot-param-01

Safety Settings > Robot Limits

Click to edit the parameter settings.

Reset

Category	Limits	Normal Mode	Reduced Mode
TCP Force	550.00 N	144.00 N	72.00 N
Power	1600.00 W	600.00 W	100.00 W
TCP Speed	8000.000 mm/s	2000.000 mm/s	1500.000 mm/s
Momentum	165.00 kg.m/s	82.00 kg.m/s	50.00 kg.m/s
Collision Sensitivity	100.00 %	75.00 %	

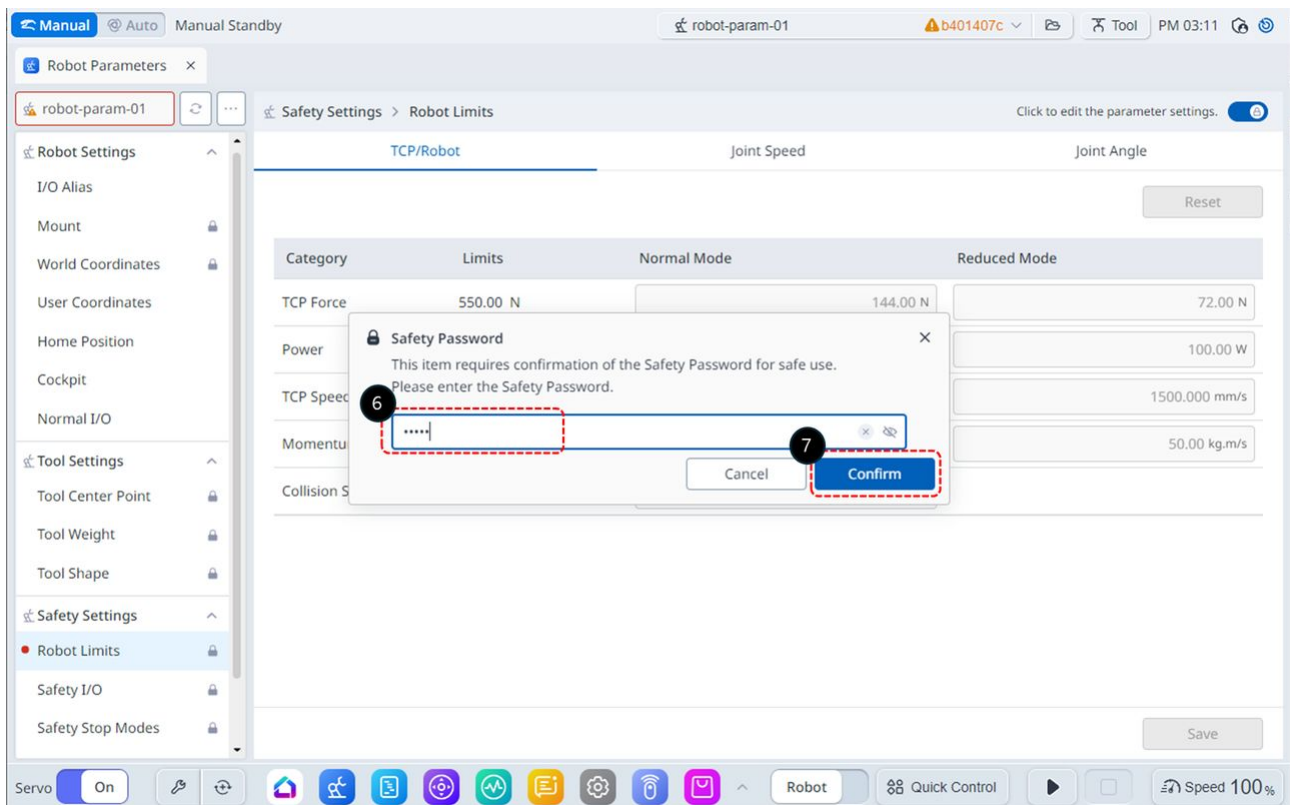
Save

Servo On

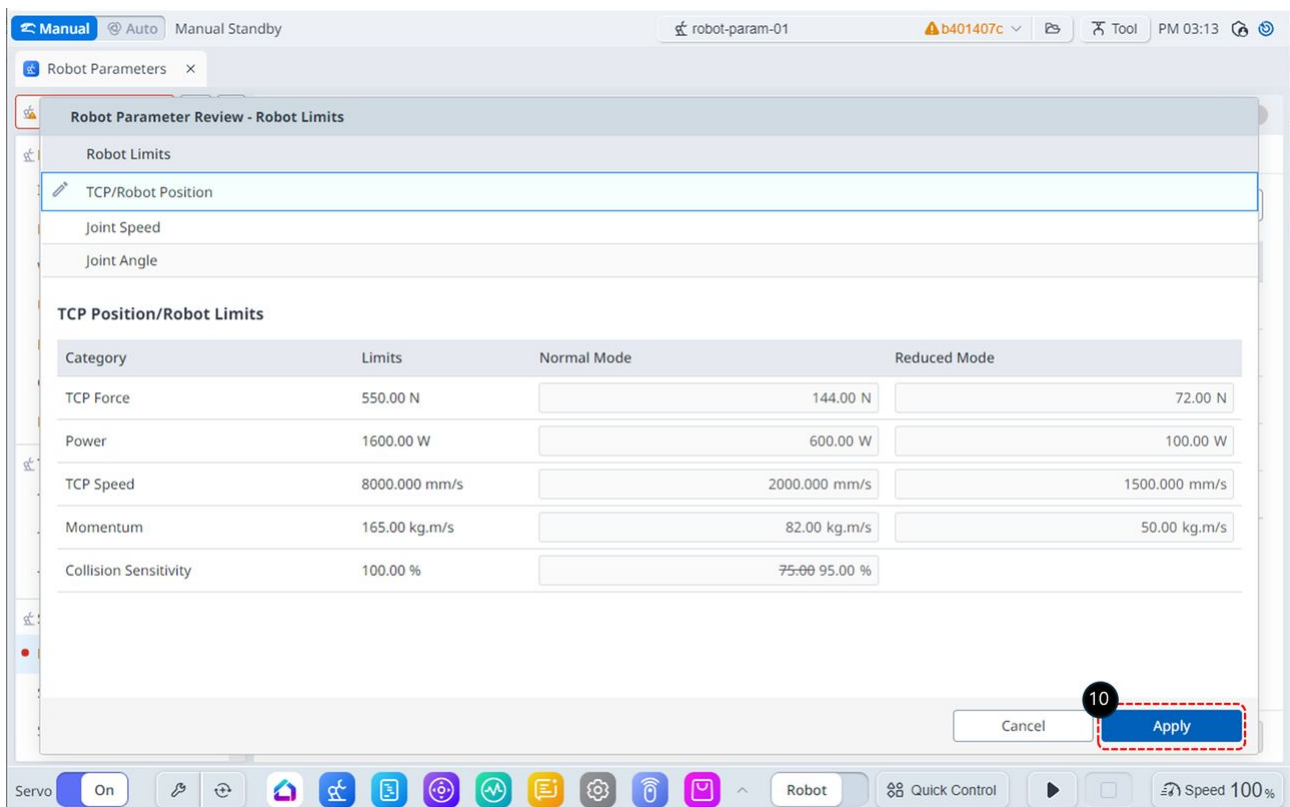
Robot

Quick Control

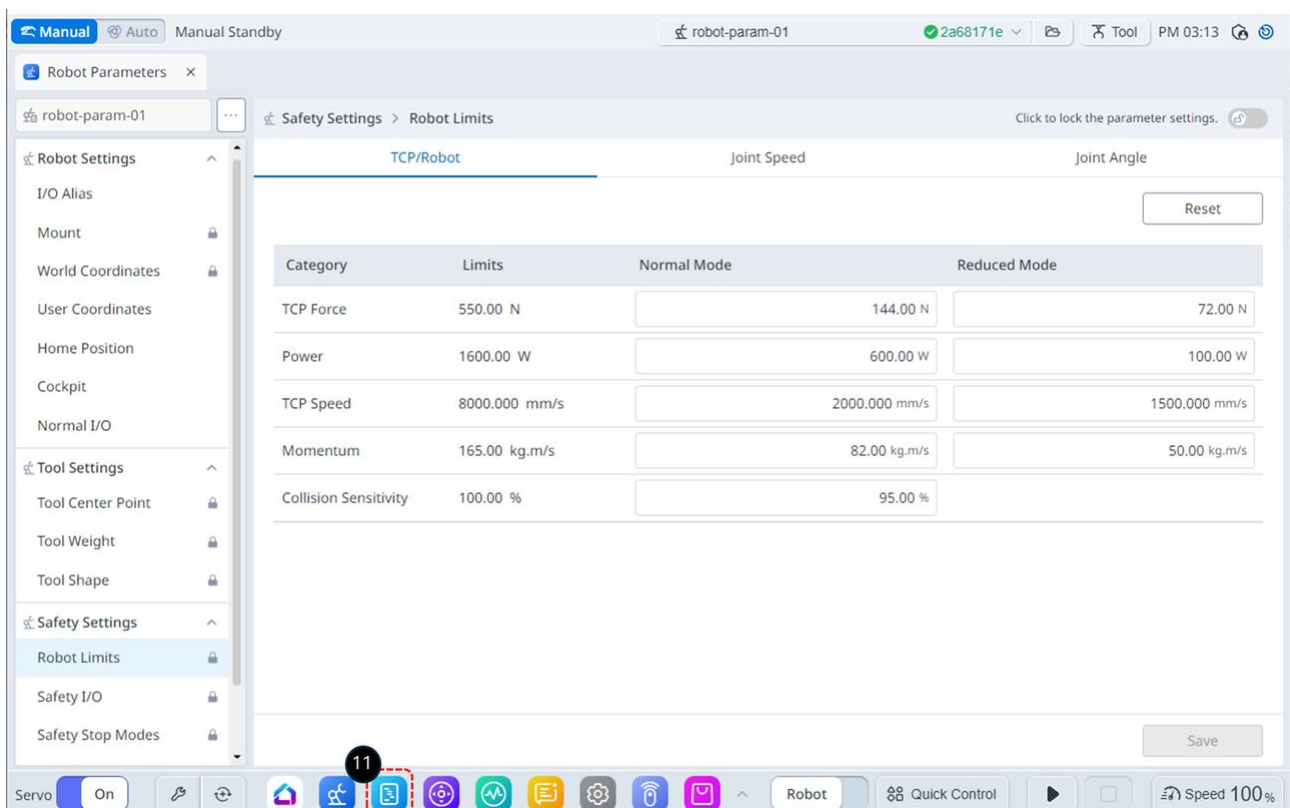
Speed 100%



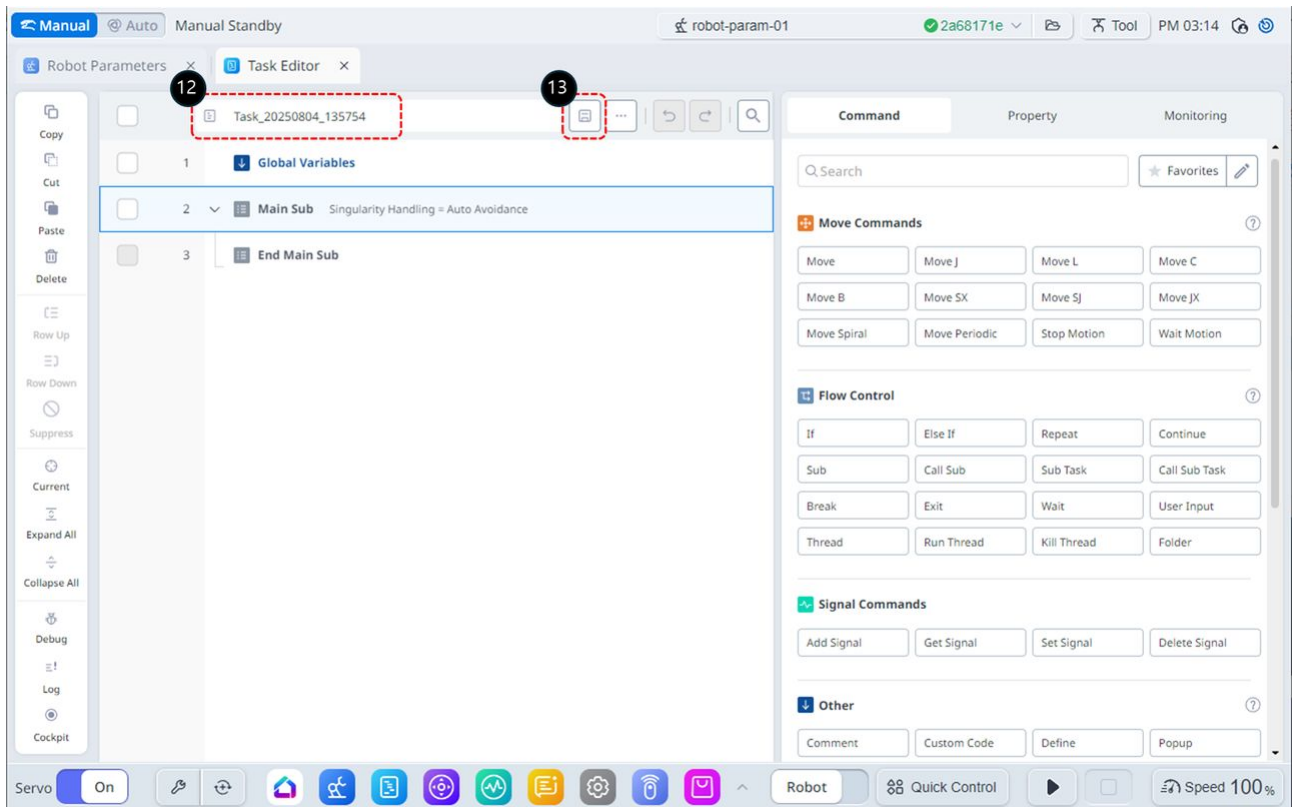
4. 安全設定からロボット限界を選択します。
5. パラメータの編集状態を有効にします。
6. パスワード入力ウィンドウが表示されたら、Safety Password（安全パスワード）（デフォルトの安全パスワード：admin）を入力します。
7. [確認]ボタンをクリックします。
8. Collision Sensitivityを95%に変更します。
9. Saveボタンをクリックして設定を保存します。



10. 変更を確認したら、[適用]ボタンをクリックします。

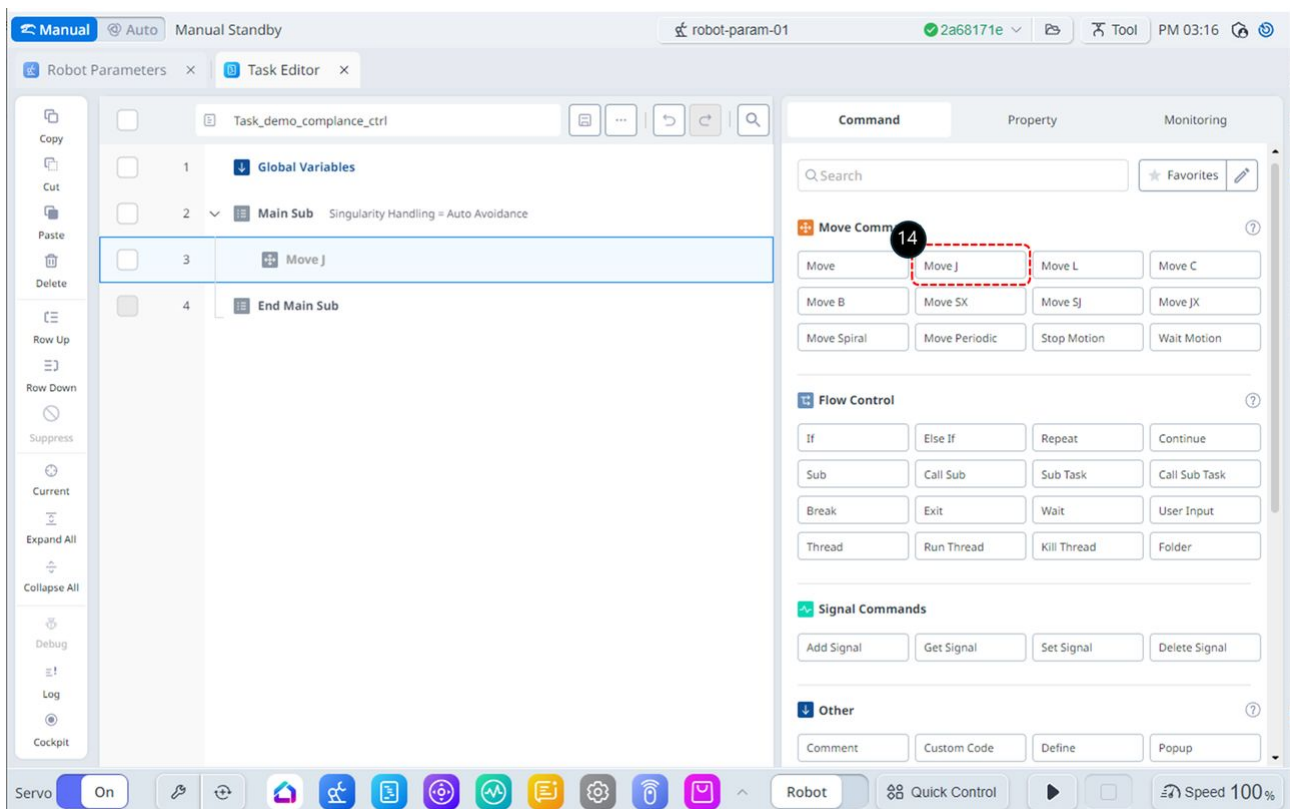


11. 下部メニューからタスクエディタモジュールを選択します。

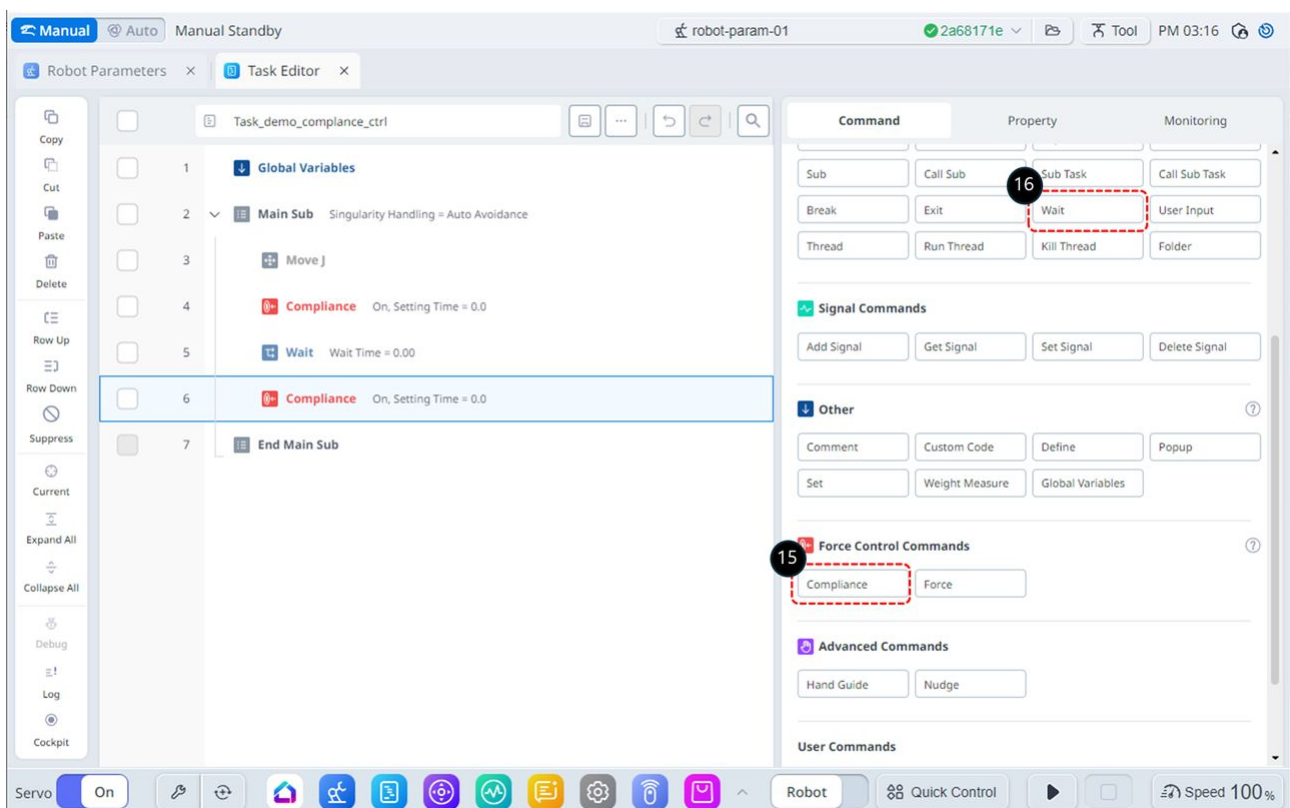


12. タスクの名前を **Task_demo_compliance_ctrl** に変更します。

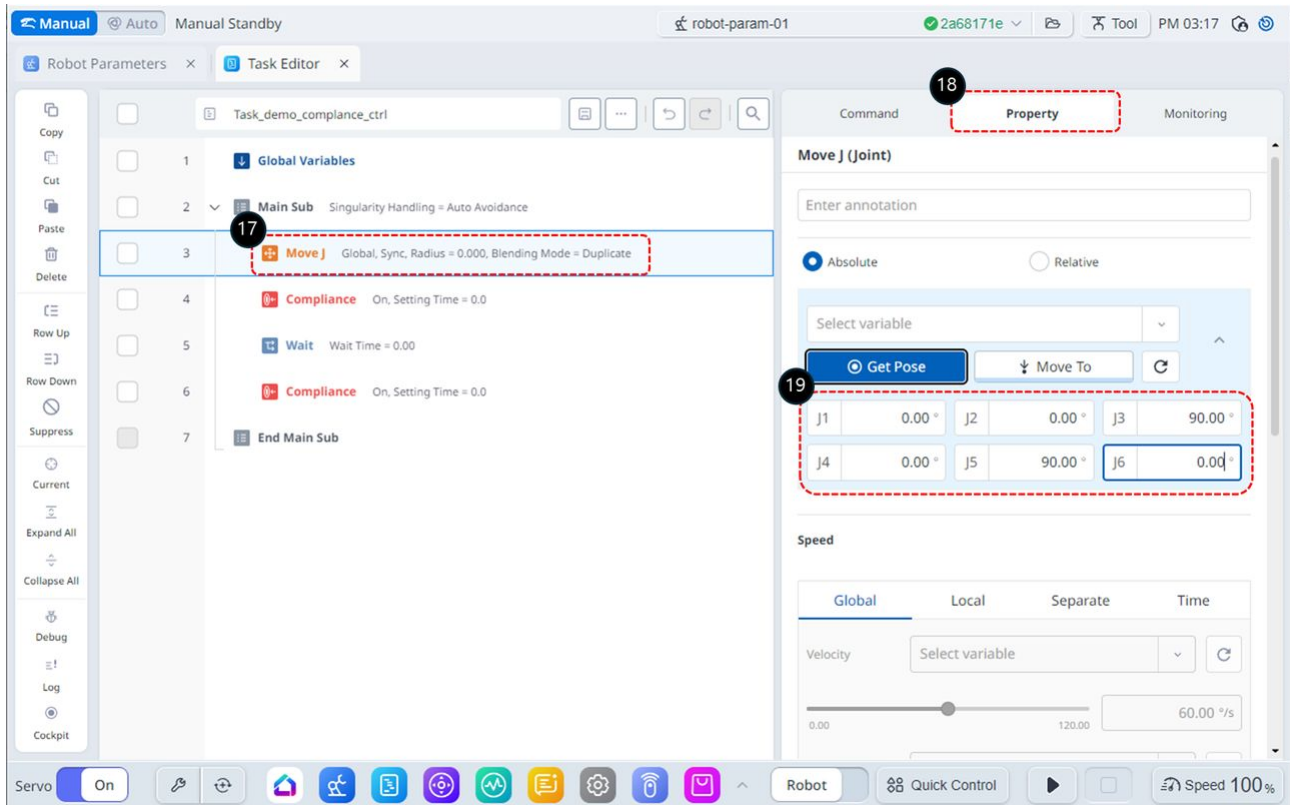
13. 更新したタスク名を保存します。



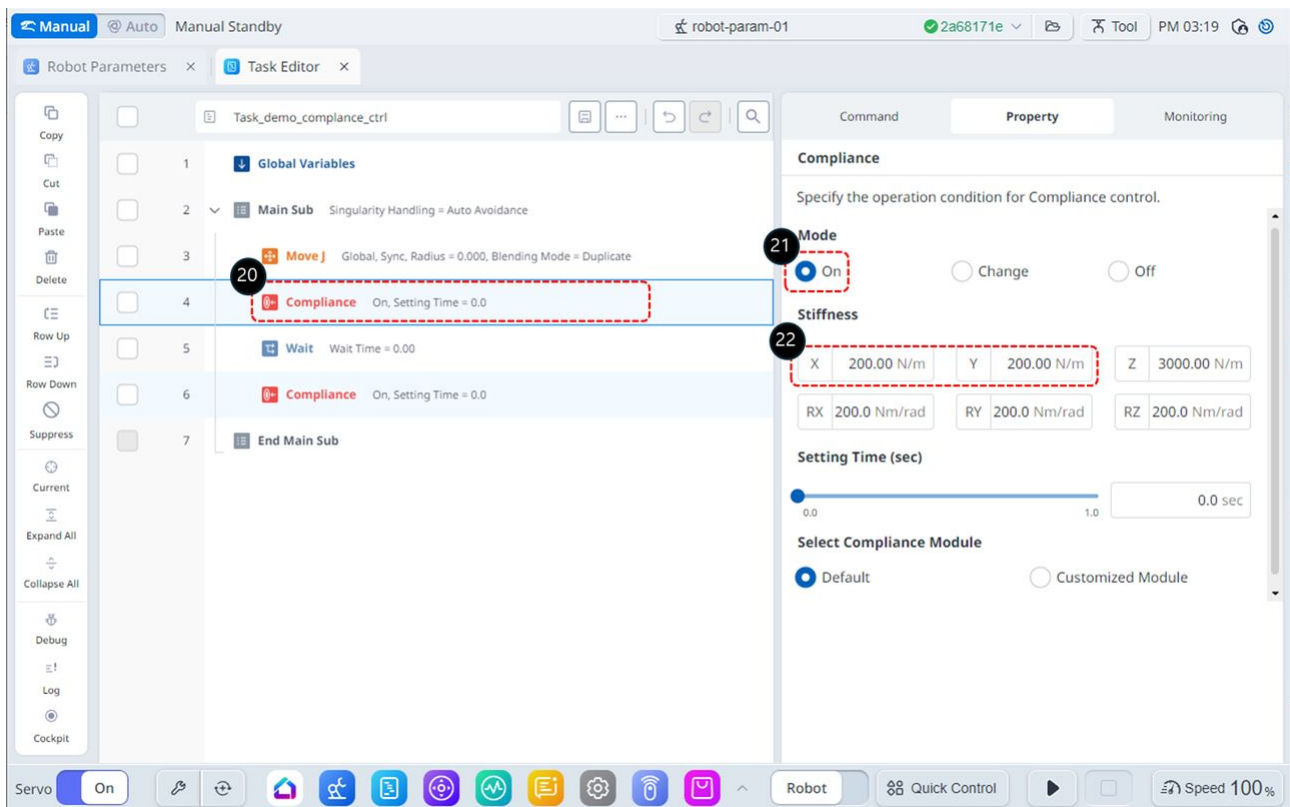
14. MoveJコマンドを追加します。このコマンドは、コンプライアンス制御のためにロボットを¹始位置に移動するために使用されます。



15. 2つのコンプライアンスコマンドを追加します。これらのコマンドは、コンプライアンス制御を活性化および非活性化するために使用されます。
16. コンプライアンスコマンドの間に待機コマンドを挿入します。このwaitコマンドは、コンプライアンス制御を維持するために使用されます。



17. 3行目でMoveJコマンドを選択します。
18. [プロパティ]タブを選択します。
19. MoveJのターゲット位置を(0,0,90,0,90,0) 度 ロボットの設置スペースに応じて、必要に応じてJ1の角度を調整できます。



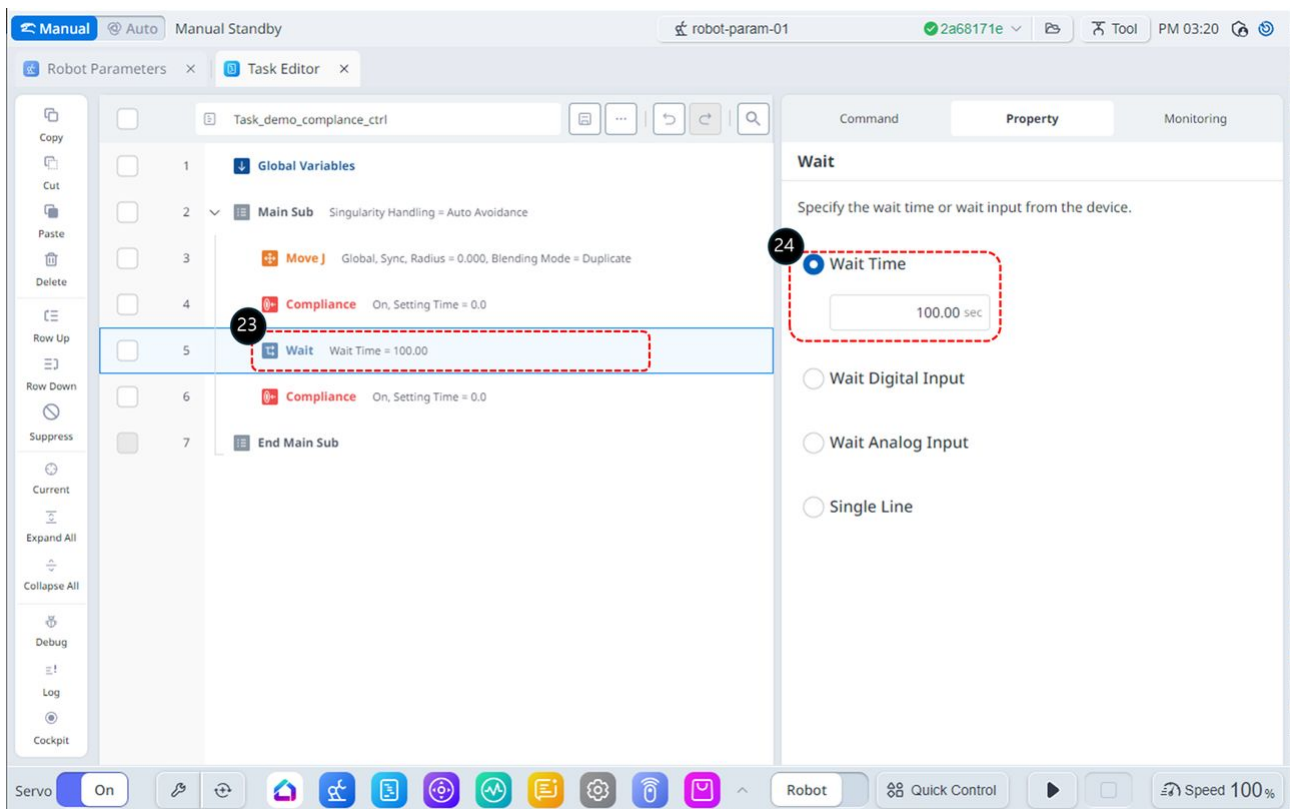
20. 4行目でコンプライアンスコマンドを選択します。

21. [プロパティ]タブで、[モード]を次のように設定します。モードをオンにすると、コンプライアンス制御が有効になります。

- モード：オン

22. 剛性を次のように設定します。X方向とY方向の剛性を低くして、ロボットがこれらの方向によりソフトに反応するようにします。

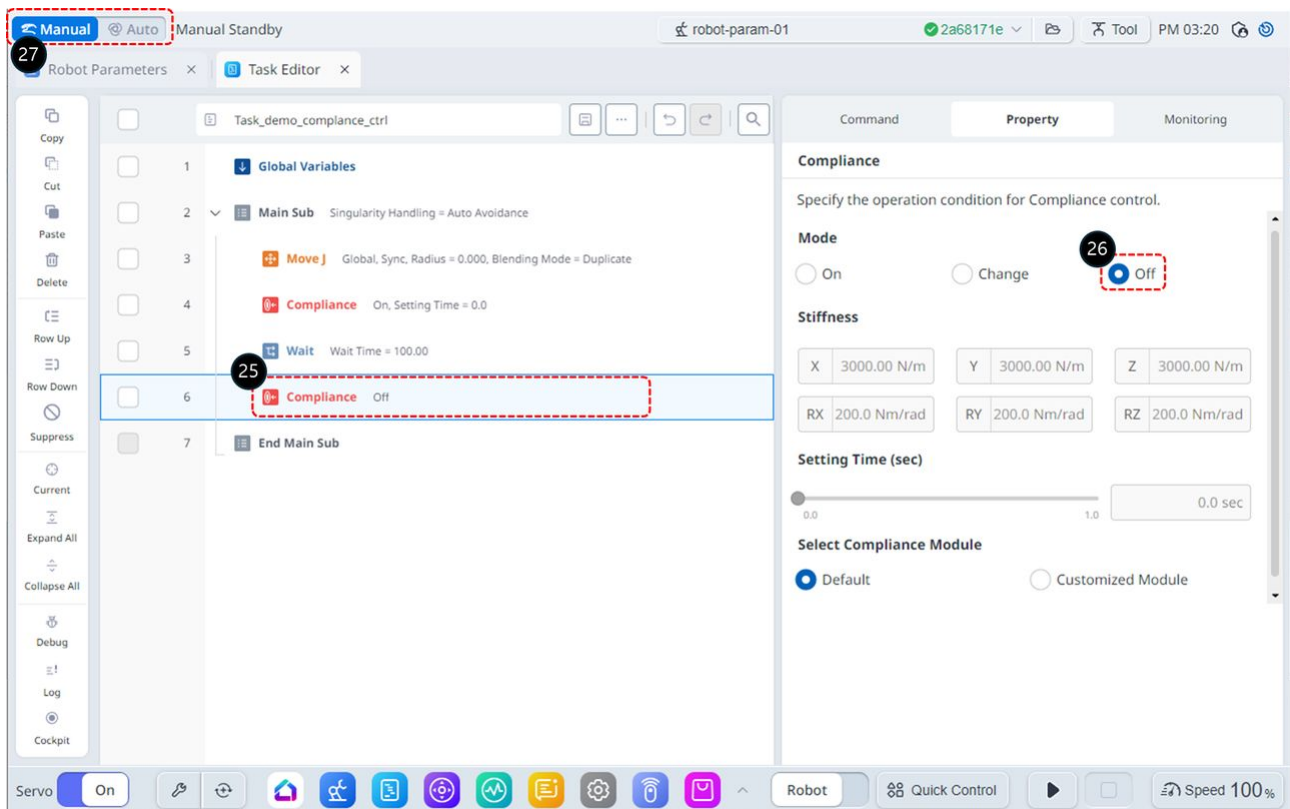
- X：200 N/m
- Y：200 N/m
- Z：3000 N/m（デフォルト）
- Rx、Ry、Rz：200 Nm/rad（デフォルト）



23. 5行目のwaitコマンドを選択します。

24. 待機時間を次のように設定します。

- 待機時間：100秒

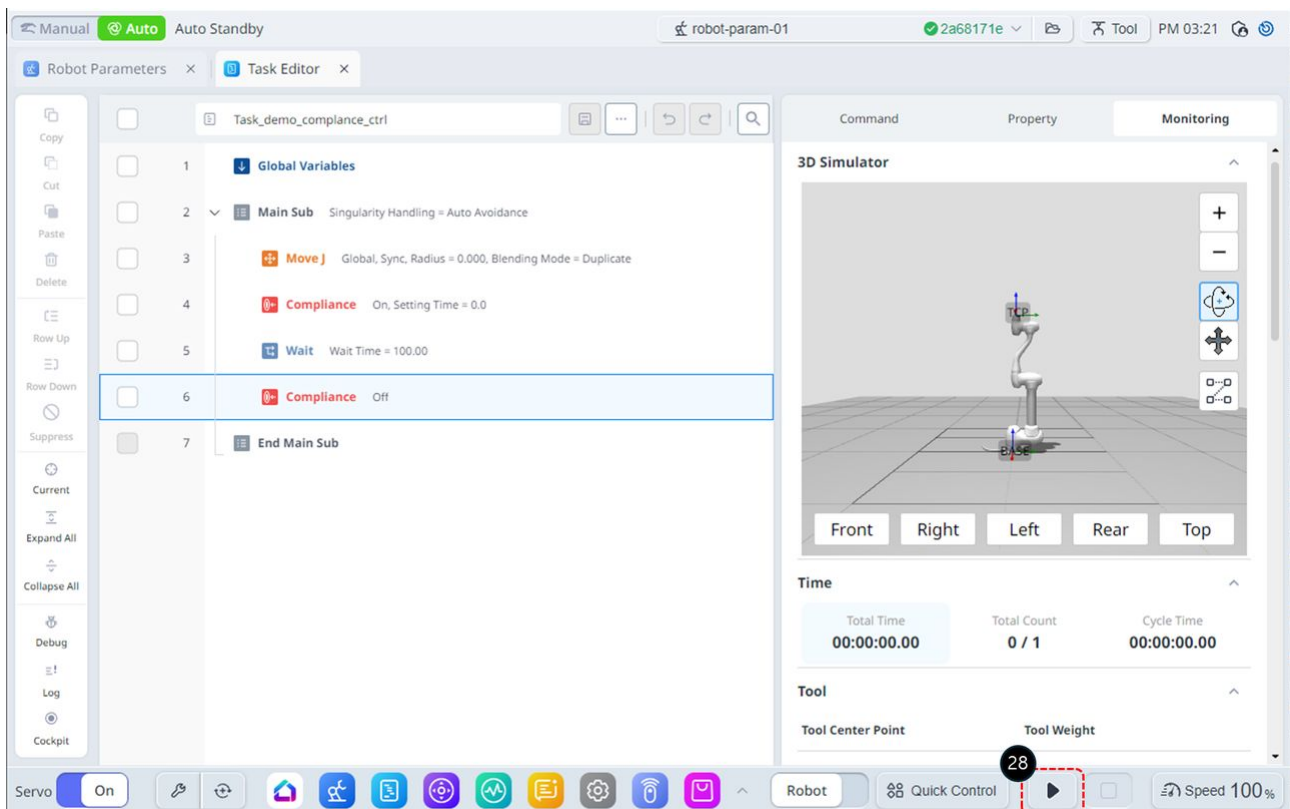


25. 6行目でコンプライアンスコマンドを選択します。

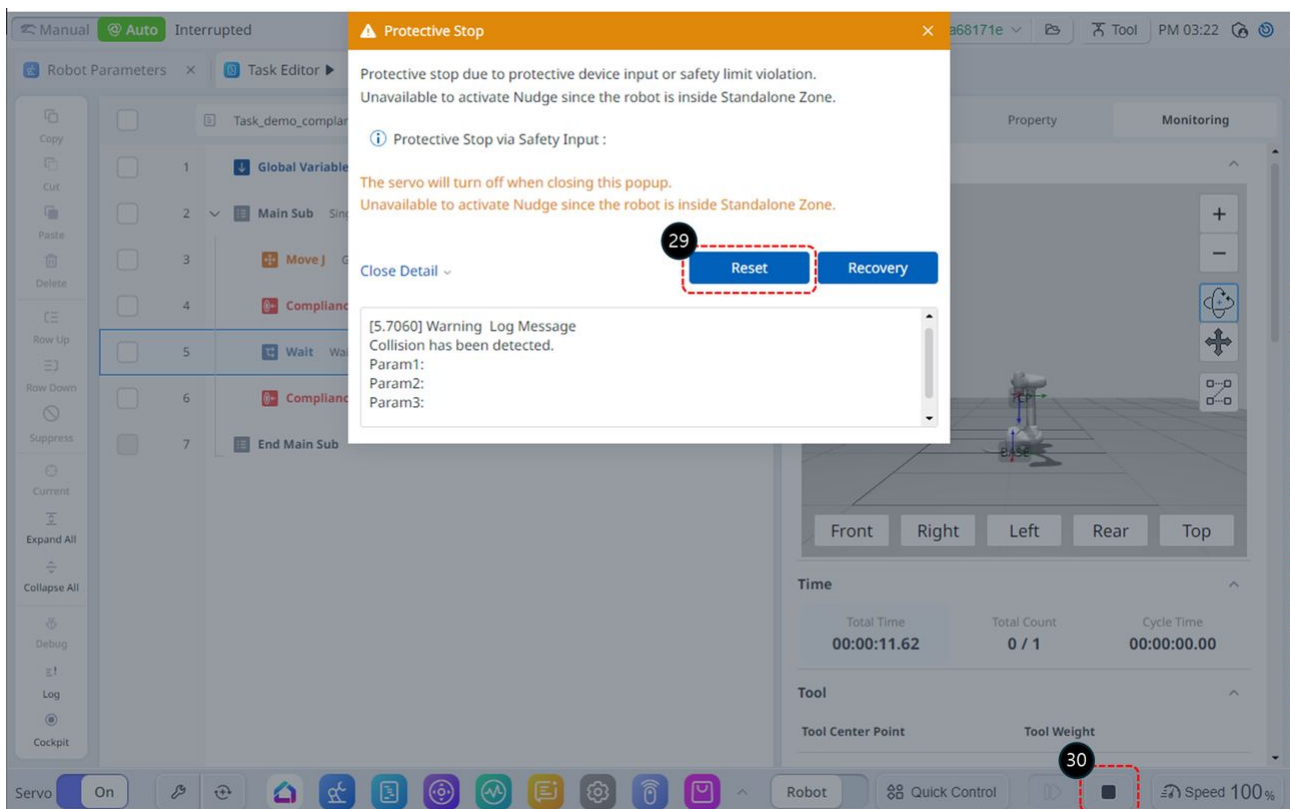
26. [プロパティ]タブで、[モード]を次のように設定します。モードをオフにすると、コンプライアンス制御が無効になります。

- モード：オフ

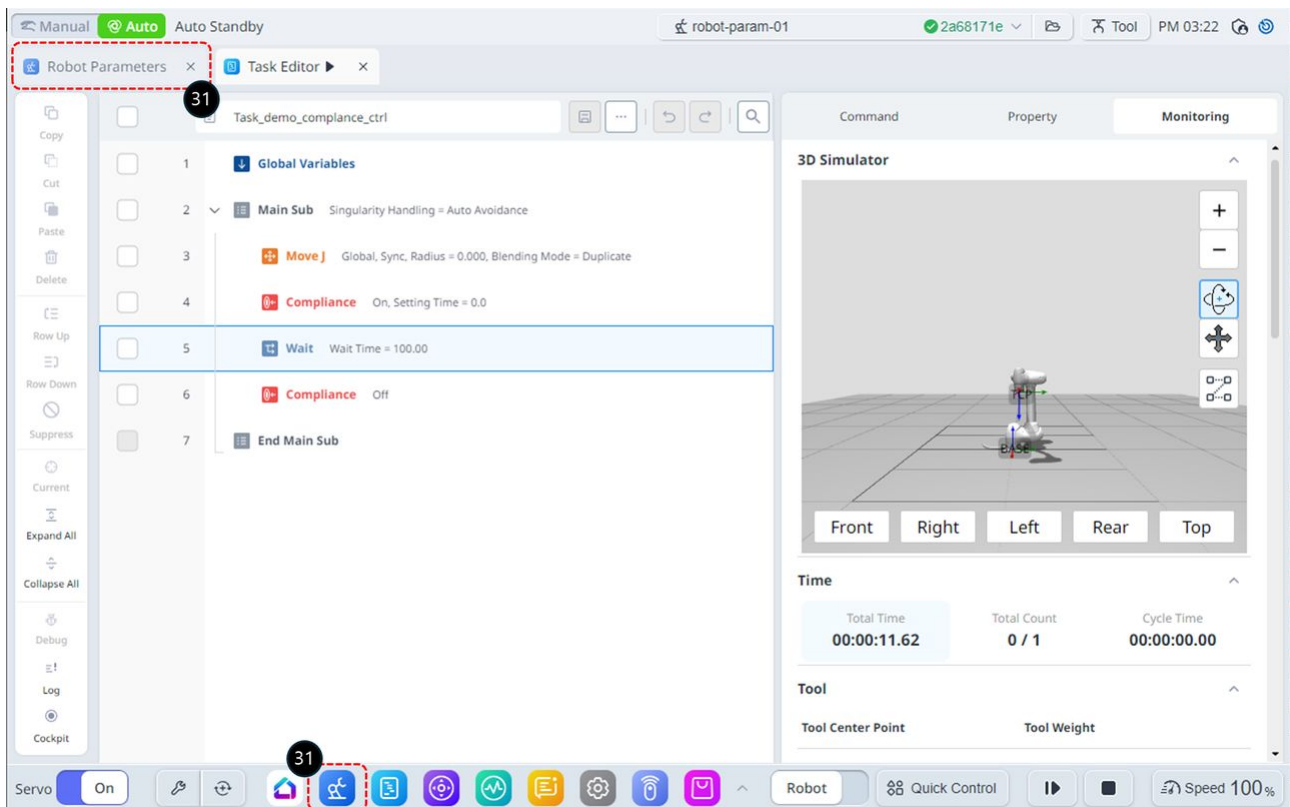
27. 動作モードをAutoに変更します。[プロパティ]タブは自動的に[モニタリング]タブに切り替わります。



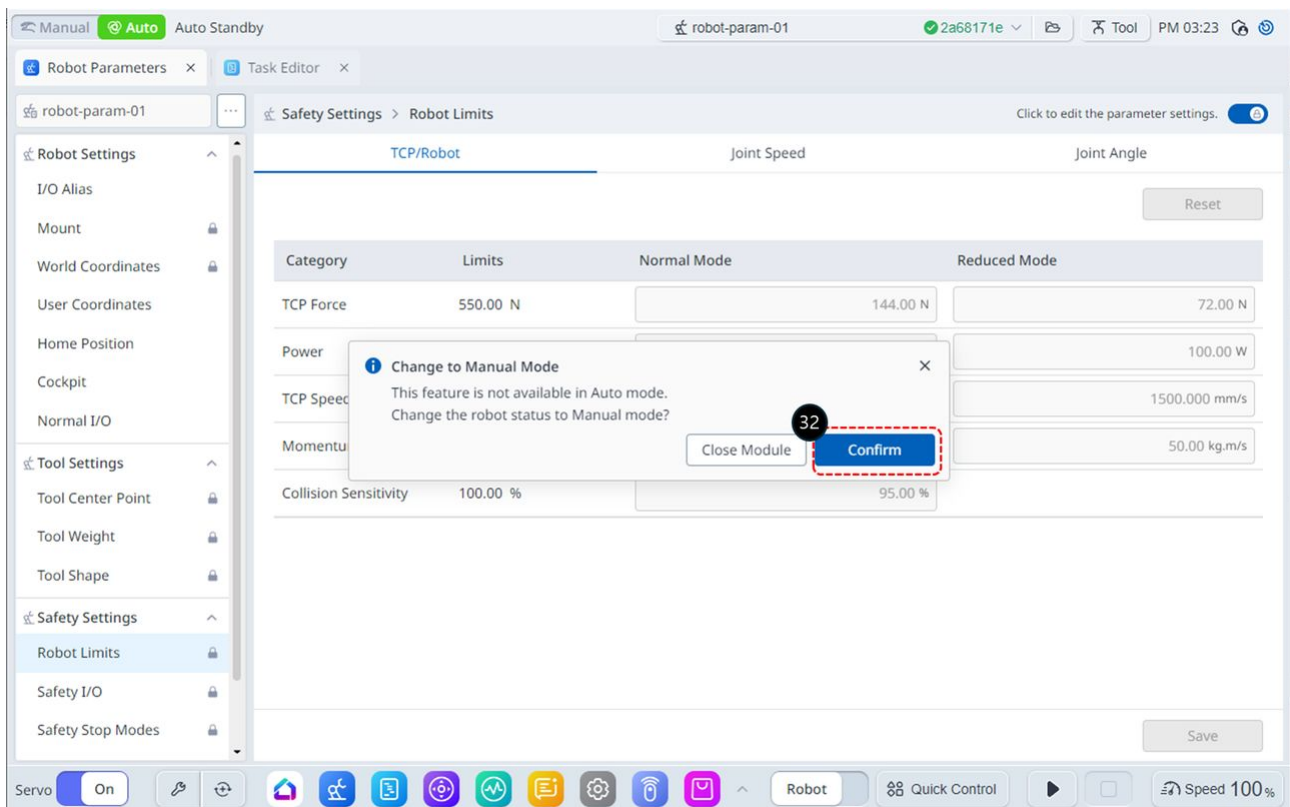
28. [実行]ボタンをクリックします。ロボットは開始位置に移動し、コンプライアンス制御を開始し、100秒間静止したままになります。この間、ロボットのエンドエフェクターをロボットの体に向かってゆっくり押します。ロボットは衝突エラー（またはTCP強制制限エラー）で停止します。衝突による安全停止状態では、ロボットのLEDは黄色で表示されます。



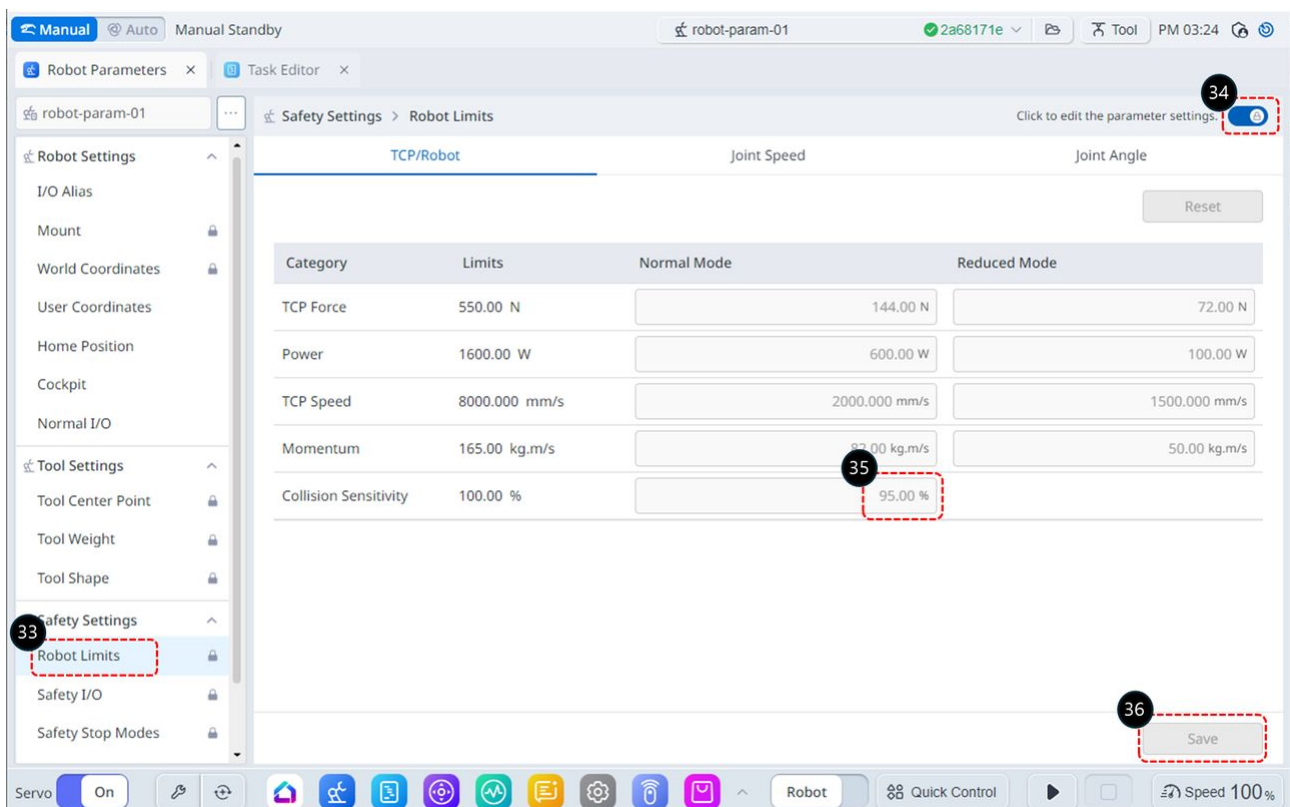
29. 安全停止警告ウィンドウのリセットボタンをクリックします。タスクプログラムが操作を再開します。
30. [停止]ボタンをクリックしてプログラムを終了します。



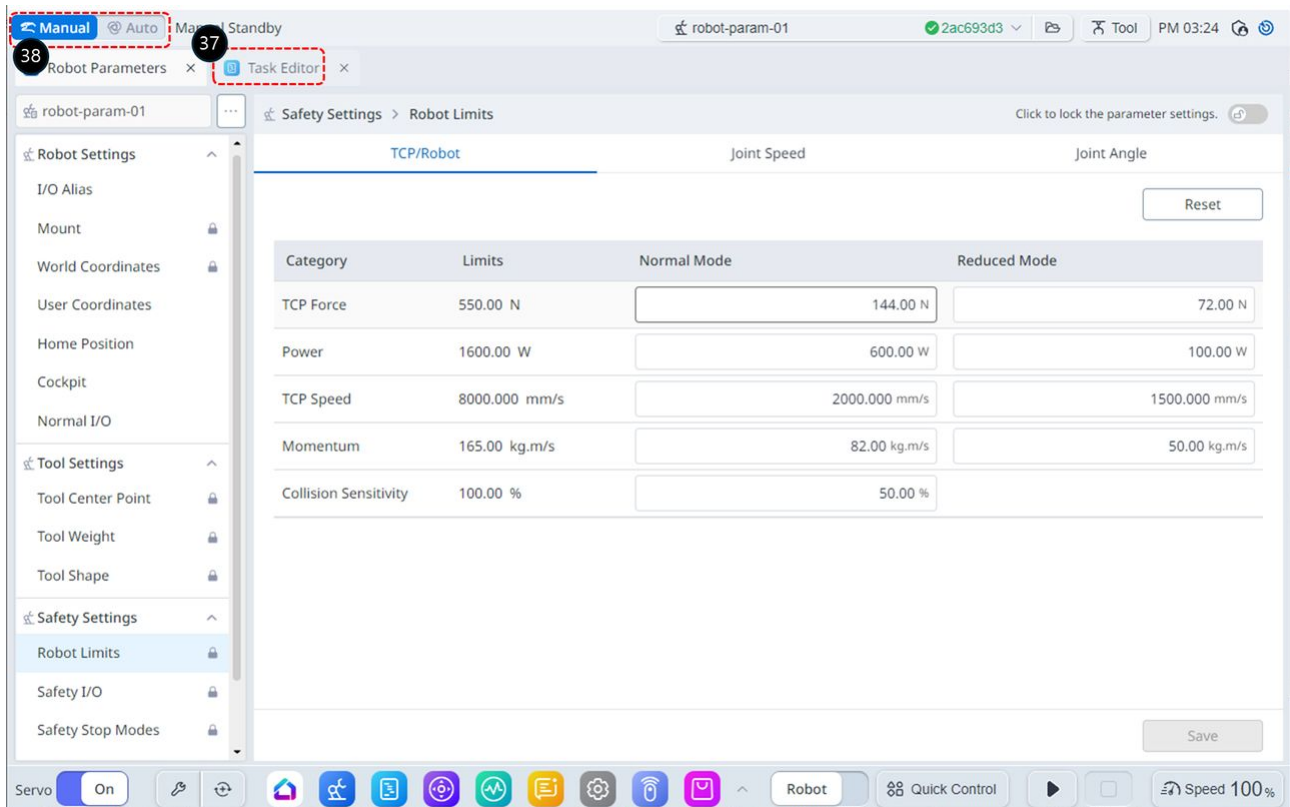
31. 衝突の問題を解決するには、安全設定の衝突感度を下げる必要があります。（TCP Force Limitの問題がある場合は、TCP Forceパラメータを増やす必要があります）。下部メニューからロボットパラメータモジュールを選択します。または、左上隅にある[ロボットパラメータ（Robot Parameters）]モジュールタブを選択することもできます。これは同じ動作です。



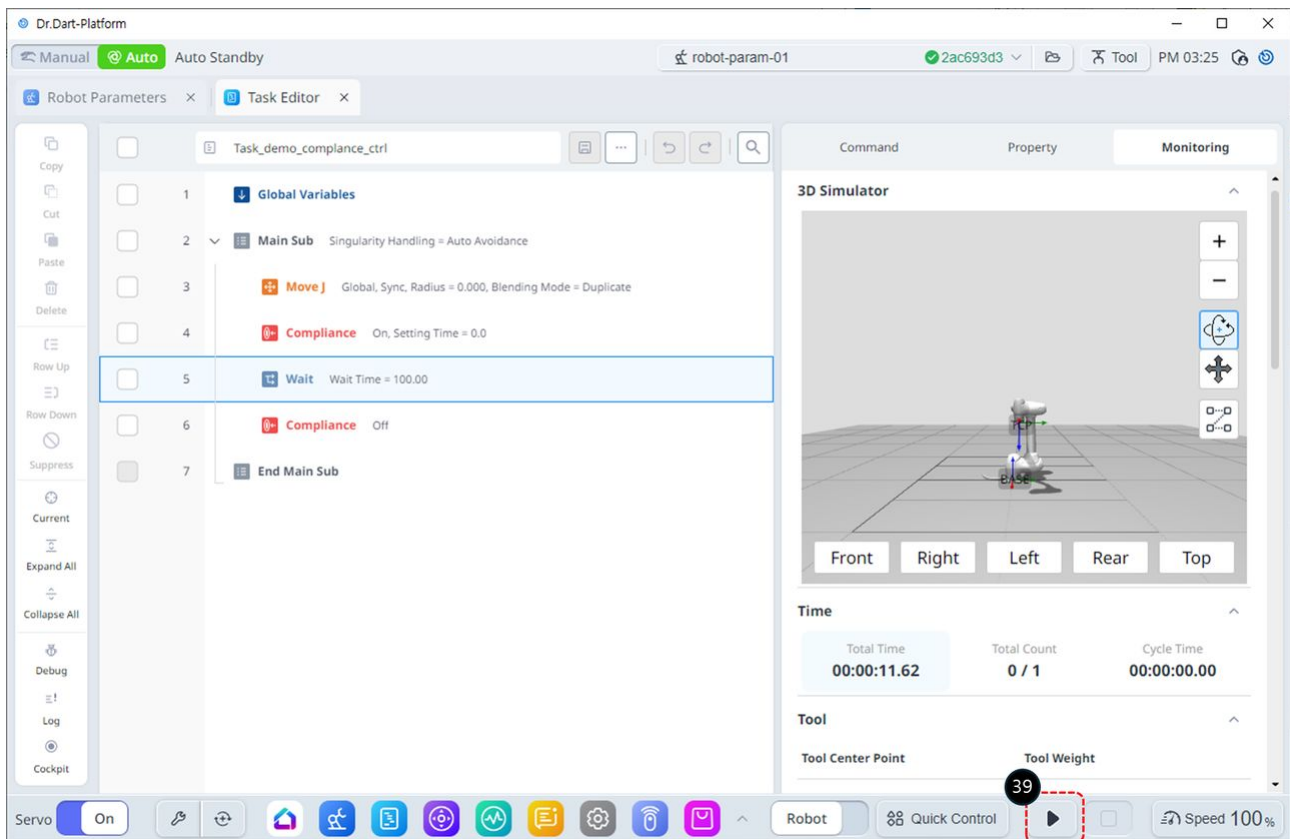
32. 自動モードでは、Robot Parametersモジュールにアクセスすると通知ウィンドウが表示されます。確認ボタンをクリックして手動モードに切り替えます。

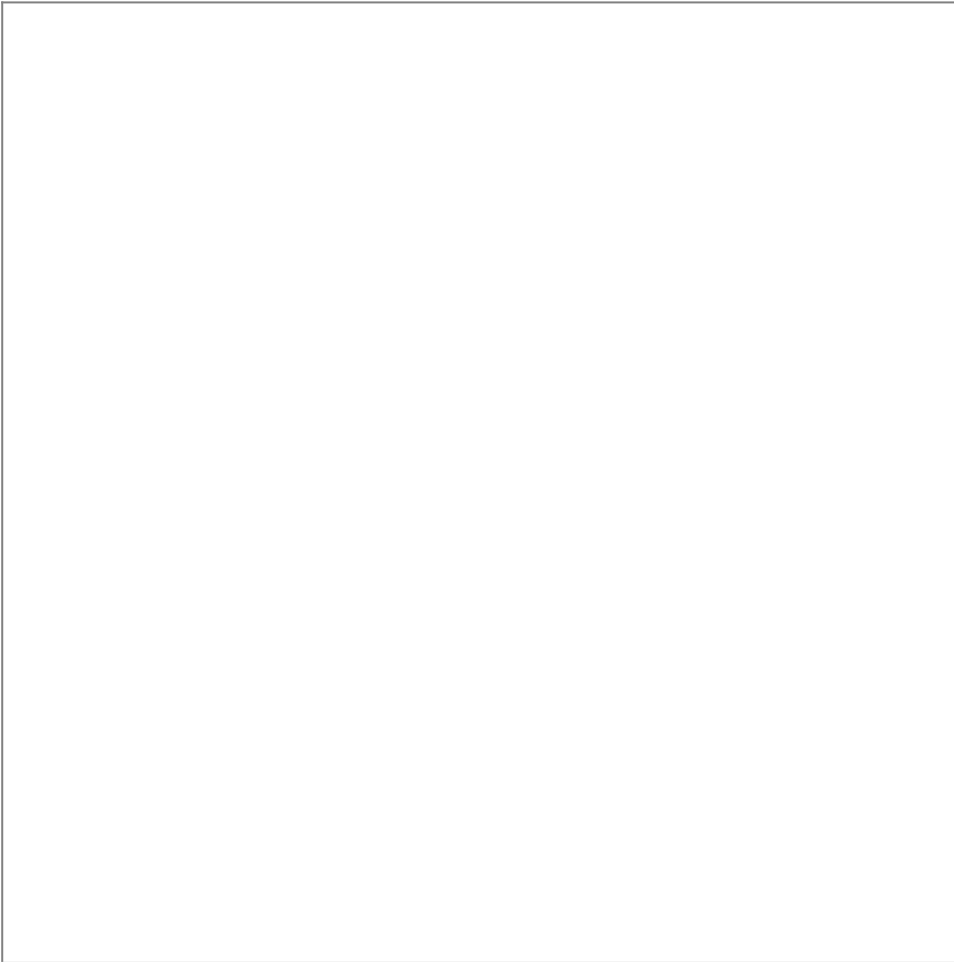


33. 安全設定からロボット限界を選択します。
34. パラメータの編集状態を有効にします。パスワード入力ウィンドウが表示された場合は、手順6～7を参照してください。
35. Collision Sensitivityを50%に変更します。
36. Saveボタンをクリックして設定を保存します。[ロボットパラメータレビュー（Robot Parameters Review）]ウィンドウが表示された場合は、修正内容を確認して[適用（Apply）]ボタンをクリック



37. [タスクエディタ]モジュールタブを選択します。
38. 自動モードに切り替えてタスクプログラムを実行します。





39. [実行]ボタンをクリックします。待機時間中に、ロボットのエンドエフェクターをロボットの体に向かって静かに押します。押す力でロボットが動き、手を離すと元の位置に戻ります。

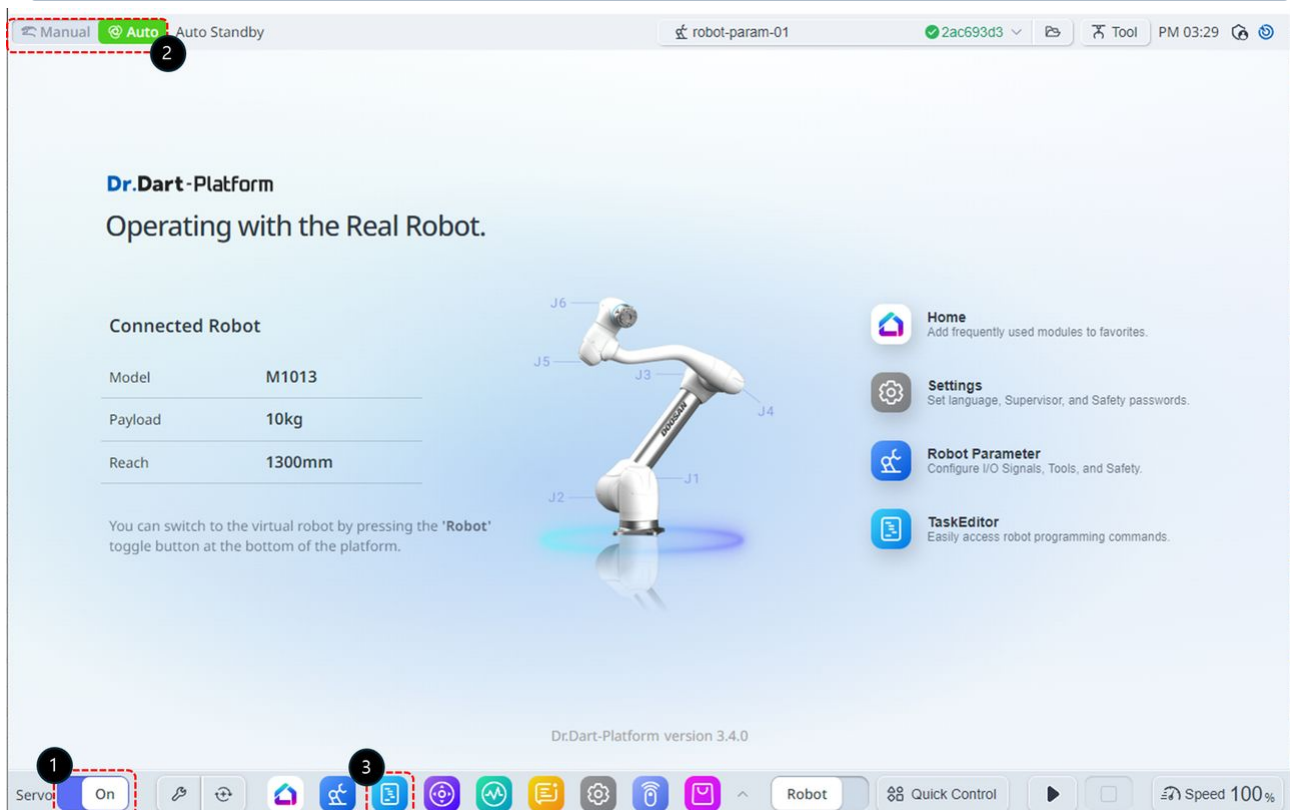
6.9.5 Forceコマンドサンプルを試してください

⚠ 注意

サンプルを試す前に、必ず [注意事項⁶](#)を読んで従うようにしてください。詳細については、『パート 1.』を参照してください。安全マニュアル⁷

ℹ 注記

このサンプルでは、[Try Complianceコマンドサンプル⁸](#)で作成されたTask Writerファイルが必要です。

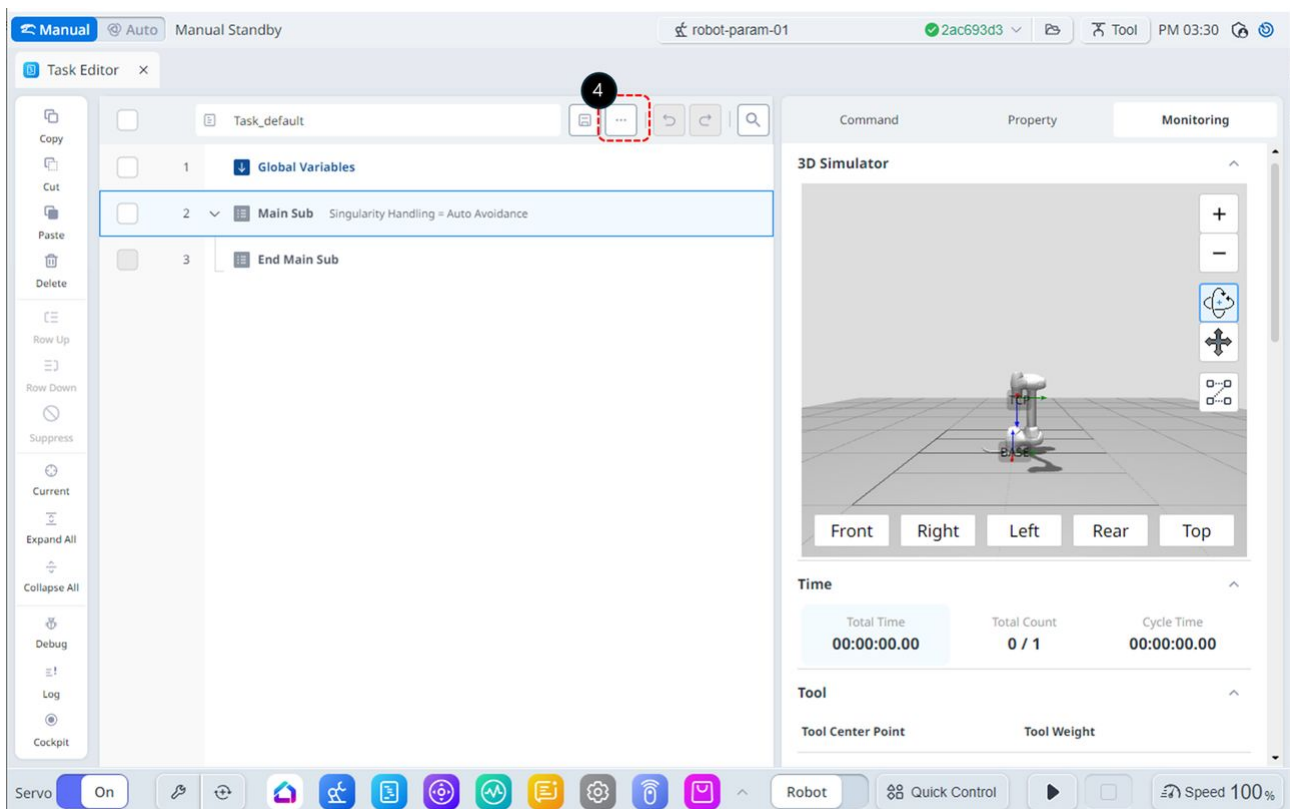


1. サーボ状態をオンに変更します
2. 操作モードを手動に切り替えます。
3. 下部メニューからタスクエディタモジュールを選択します。

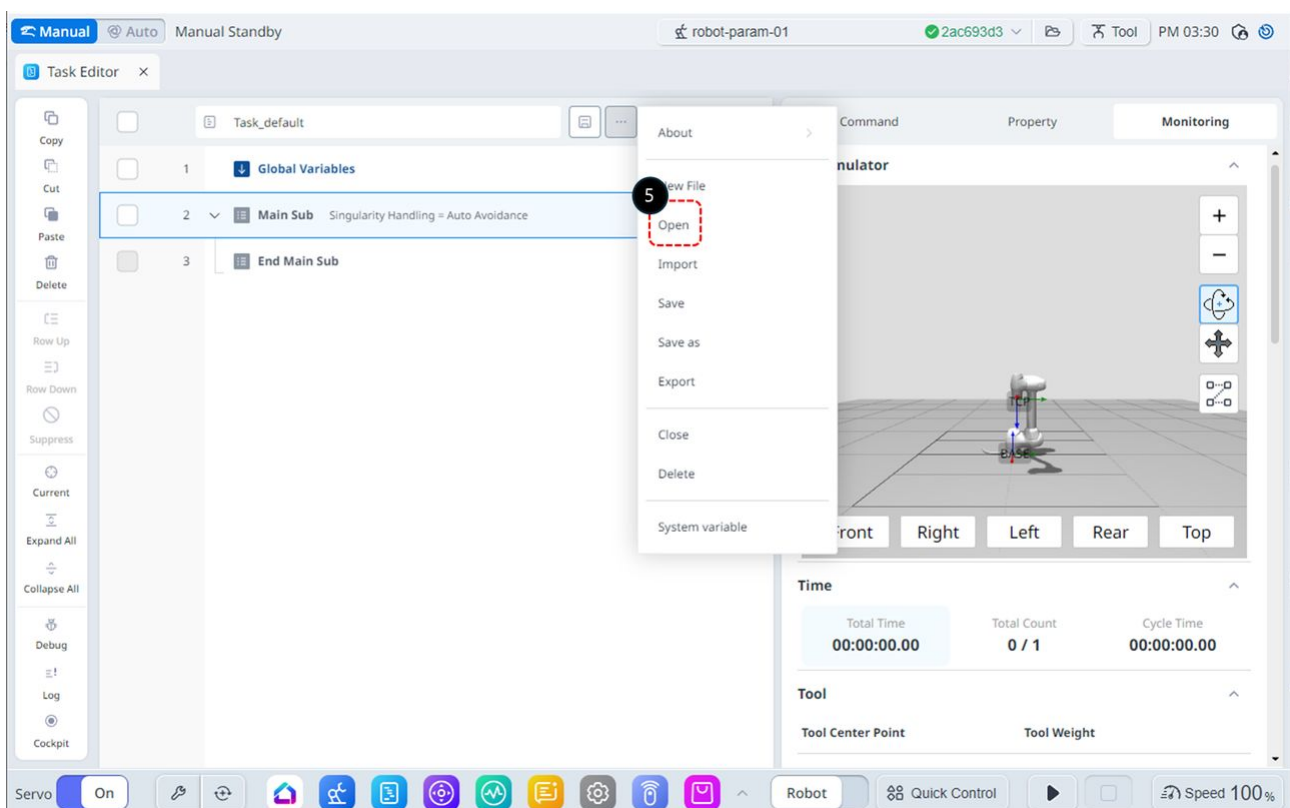
6. <https://doosanrobotics-manual.atlassian.net/wiki/x/U4DgHQ>

7. <https://doosanrobotics-manual.atlassian.net/wiki/x/loDgHQ>

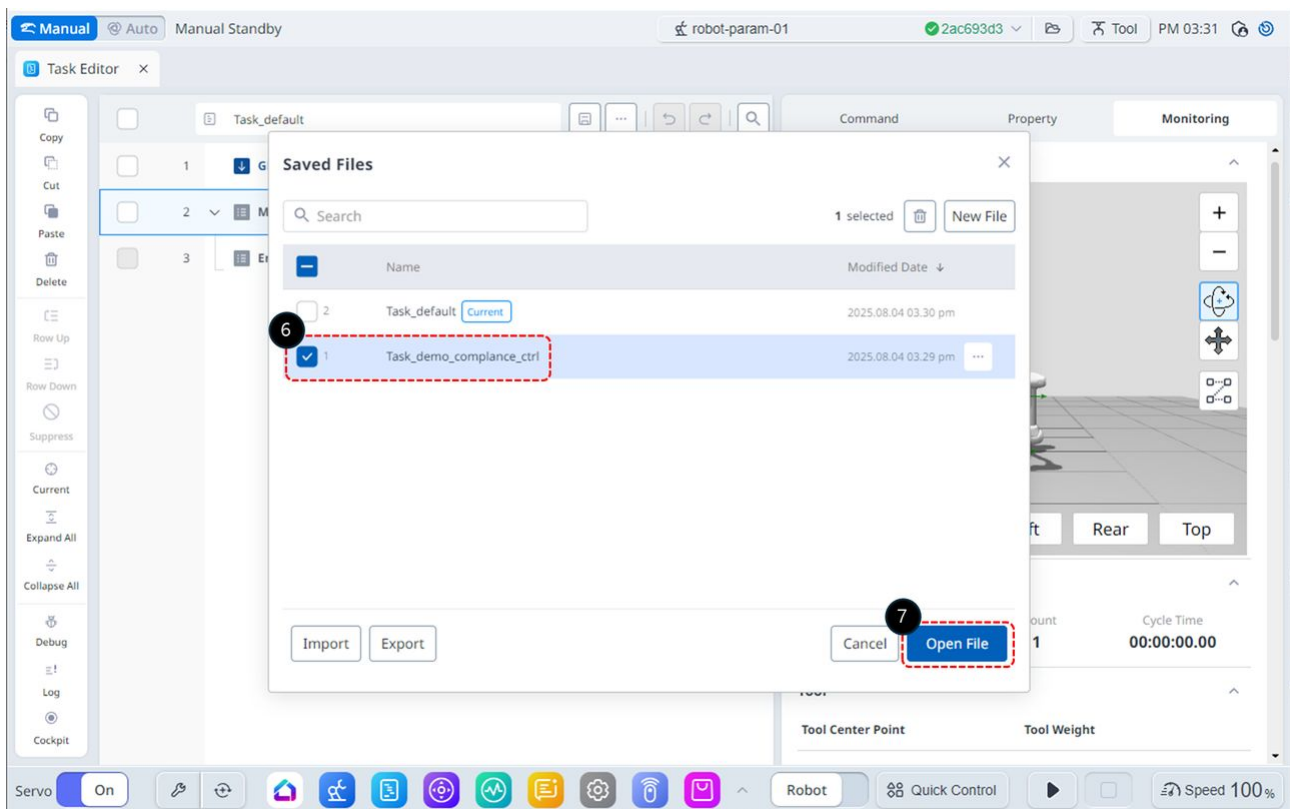
8. <https://doosanrobotics-manual.atlassian.net/wiki/x/AYAVHg>



4. [ファイル]ボタンをクリックします。



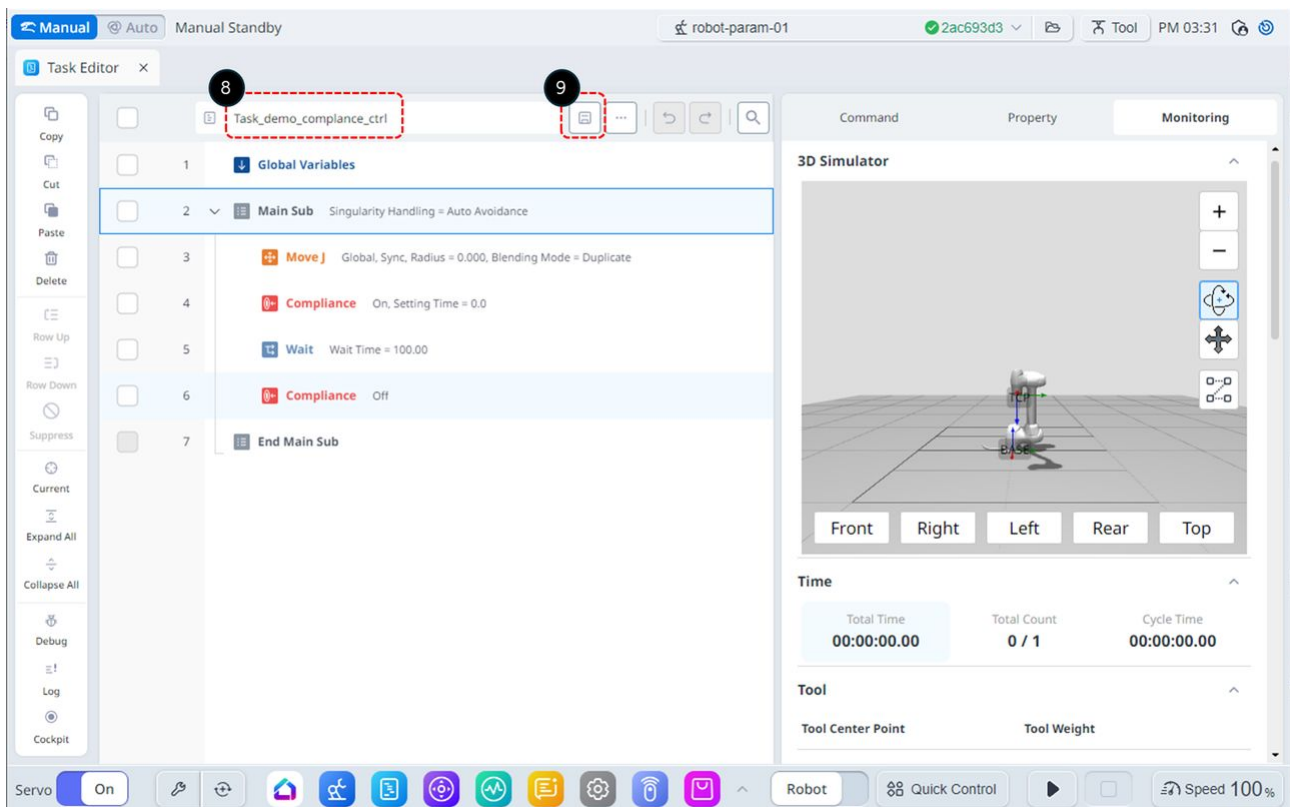
5. [開く] ボタンをクリックします。



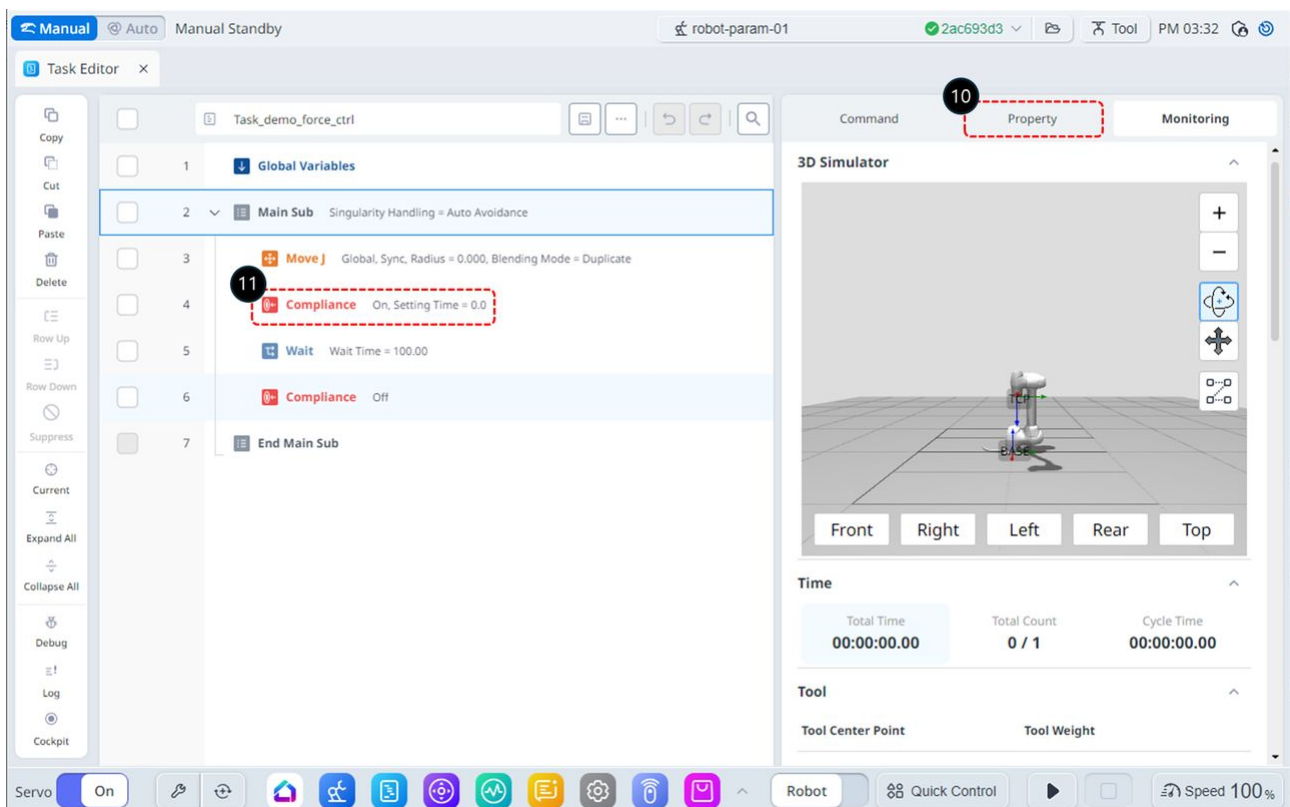
6. Try Compliance コマンドのサンプルで作成した Task_demo_compliance_ctrl ファイルを選択します。⁹

7. [ファイルを開く] ボタンをクリックします。

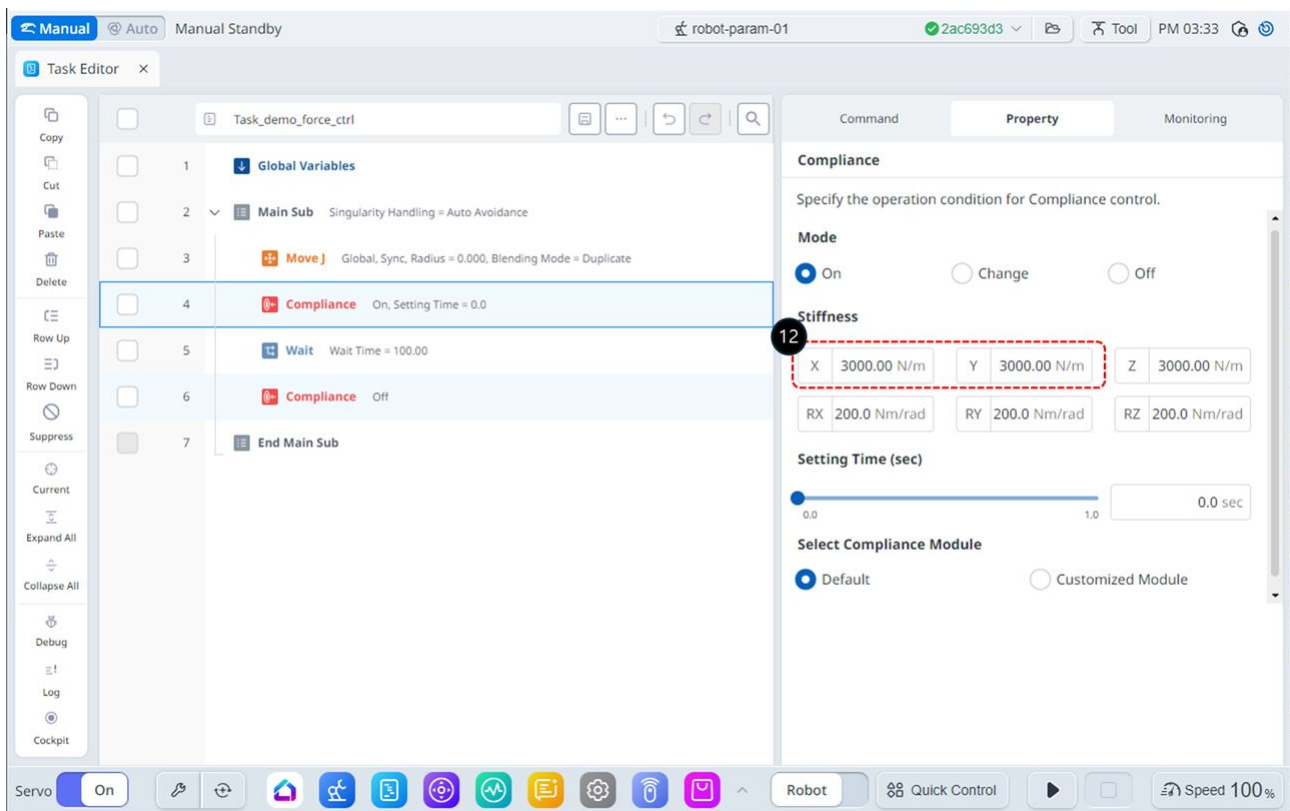
9. <https://doosanrobotics-manual.atlassian.net/wiki/x/AYAVHg>



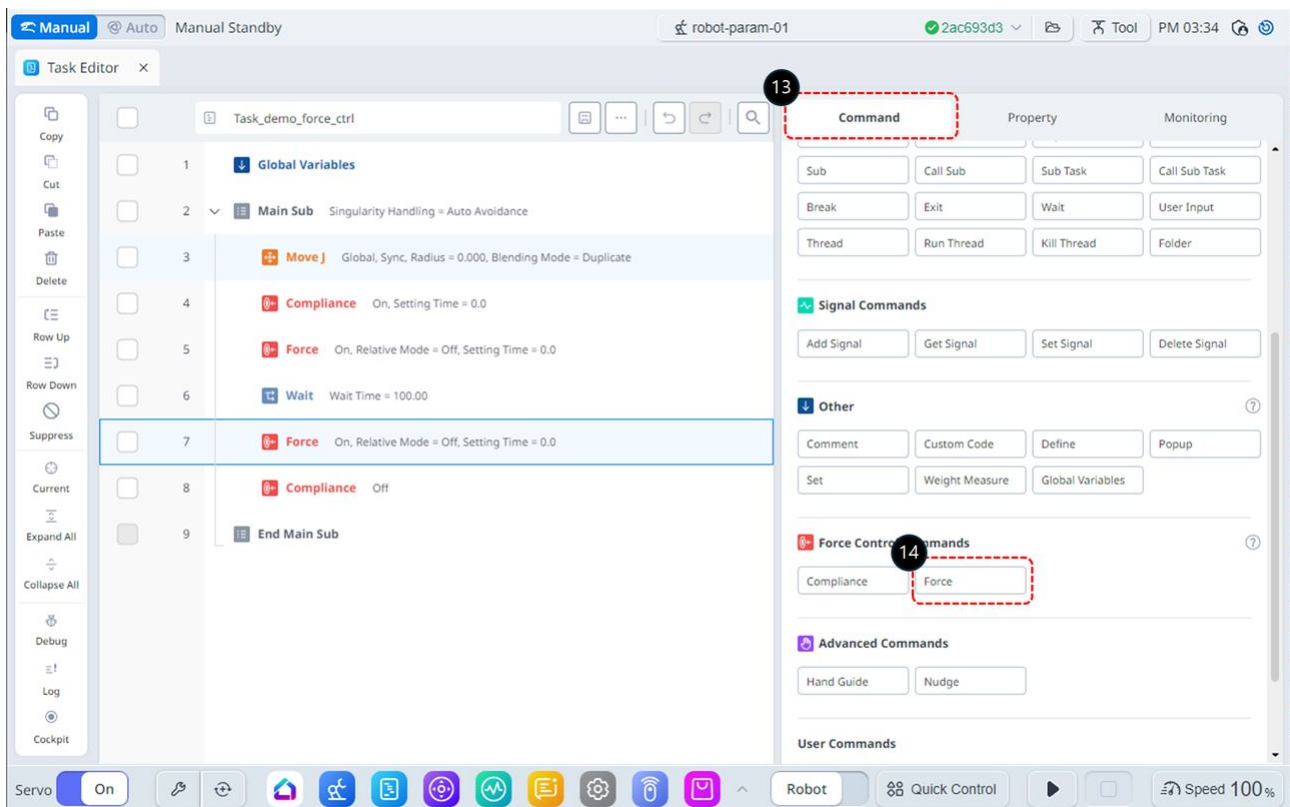
8. ファイルの名前をTask_demo_force_ctrlに変更します。
9. [保存]ボタンをクリックして、ファイル名を保存します。



10. [プロパティ]タブを選択します。
11. 4行目でComplianceコマンドを選択します。

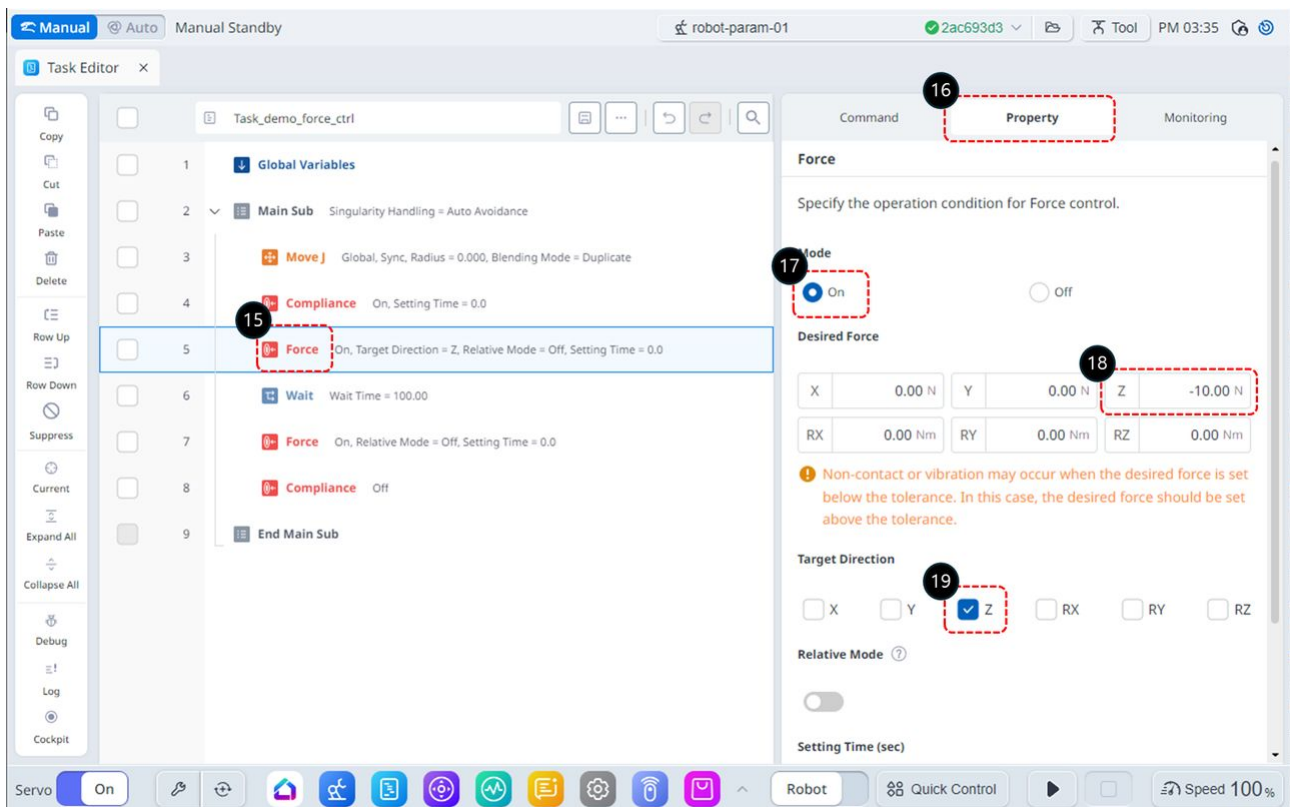


12. 剛性（Stiffness）を次のようにデフォルト値に設定します。
 - a. X, Y, Z: 3000 N/m（デフォルト）
 - b. Rx、Ry、Rz：200 Nm/rad（デフォルト）

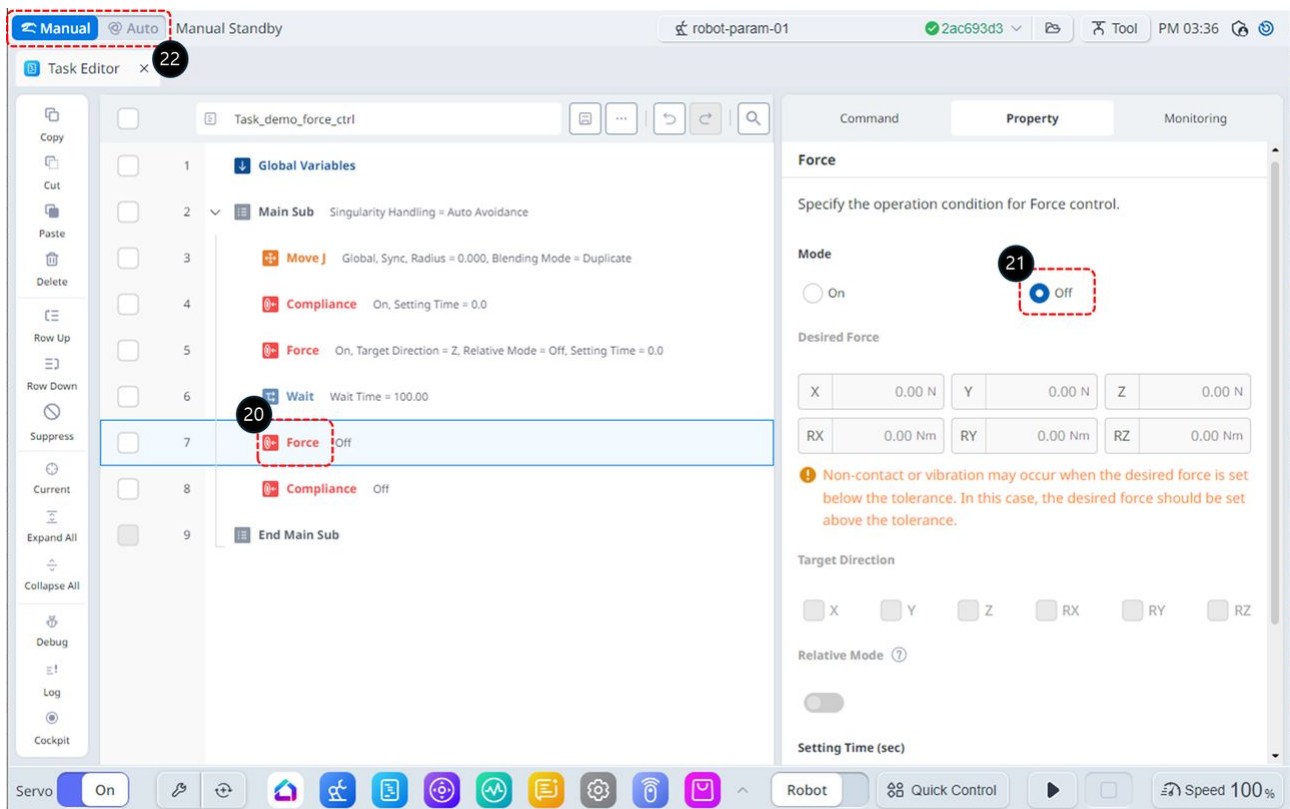


13. [コマンド]タブを選択します。

14. 力(Force)コマンドを5行目と7行目に追加します。これらのコマンドは、強制制御を活動化および非活動化するために使用されます。



15. 5行目でForceコマンドを選択します。
16. [プロパティ]タブに移動します。
17. モードを次のように設定します。Mode On（モードオン）力制御を有効にします。
 - モード：オン
18. 必要な力（Force）を次のように設定します。
 - a. X：0 N（デフォルト）
 - b. Y：0 N（デフォルト）
 - c. Z：-10 N
 - d. Rx、Ry、Rz：0 Nm/rad（デフォルト）
19. ターゲット方向（Target Direction）で、Z軸のみをチェックします。

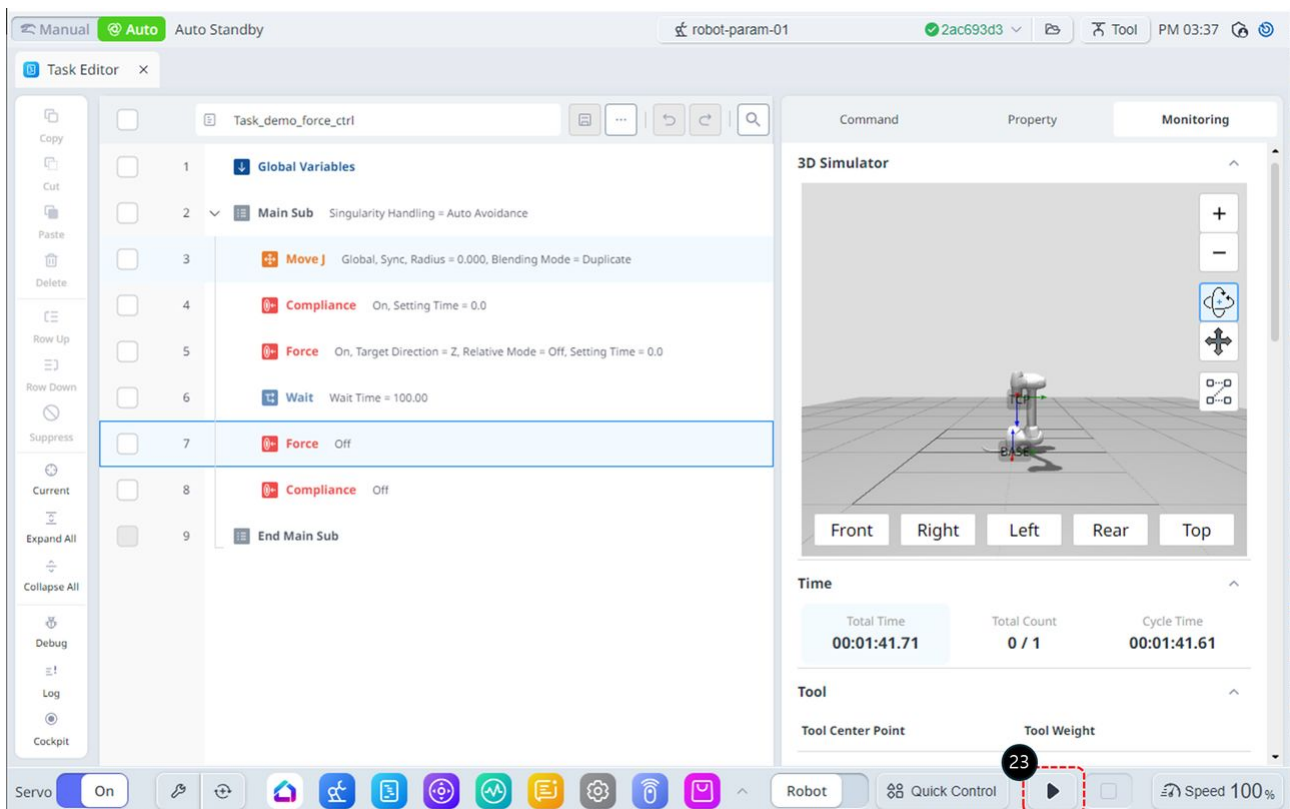


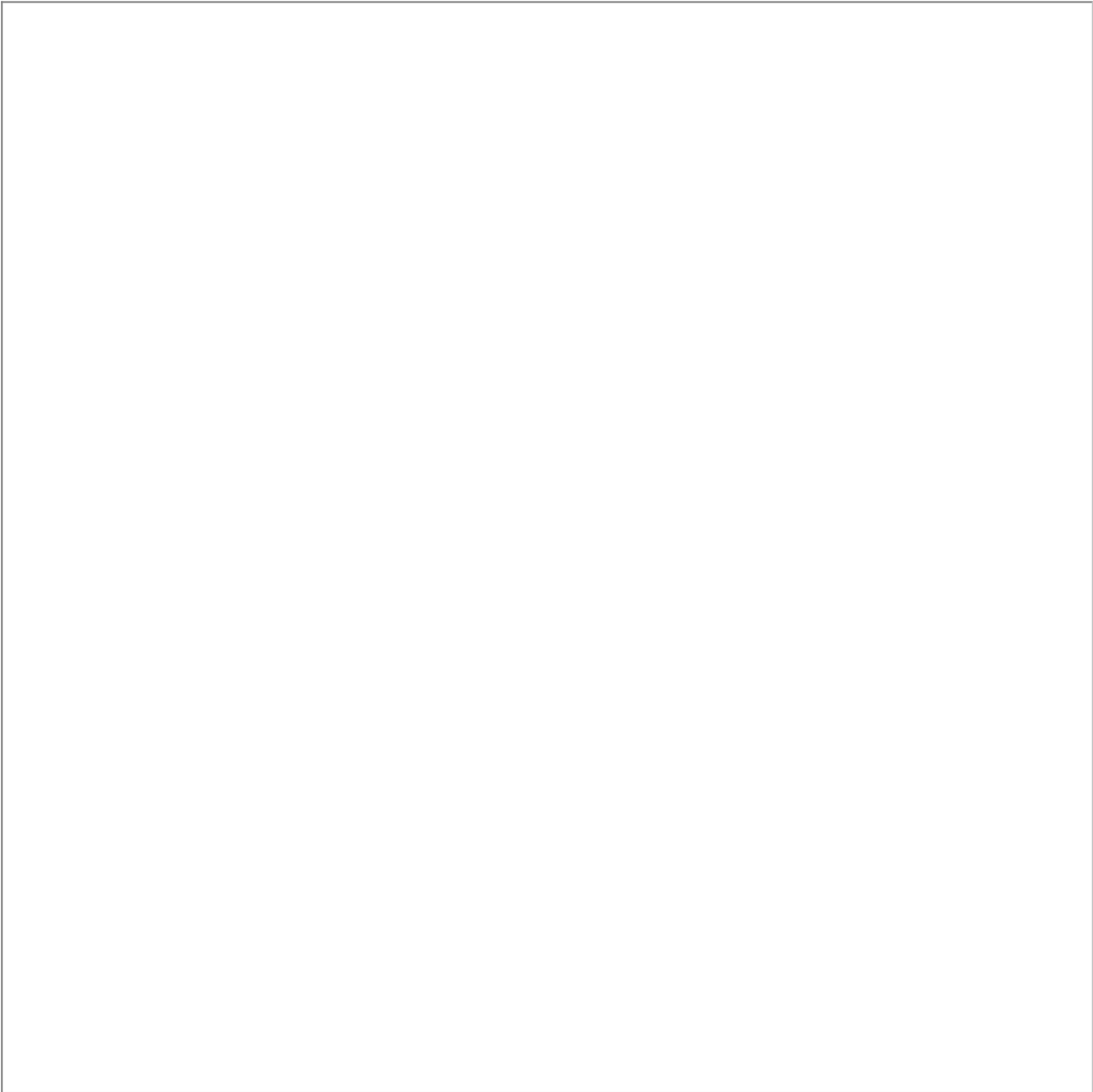
20. タスクリストで、7行目のForceコマンドを選択します。

21. モードを次のように設定します。Mode Off強制制御を無効にします。

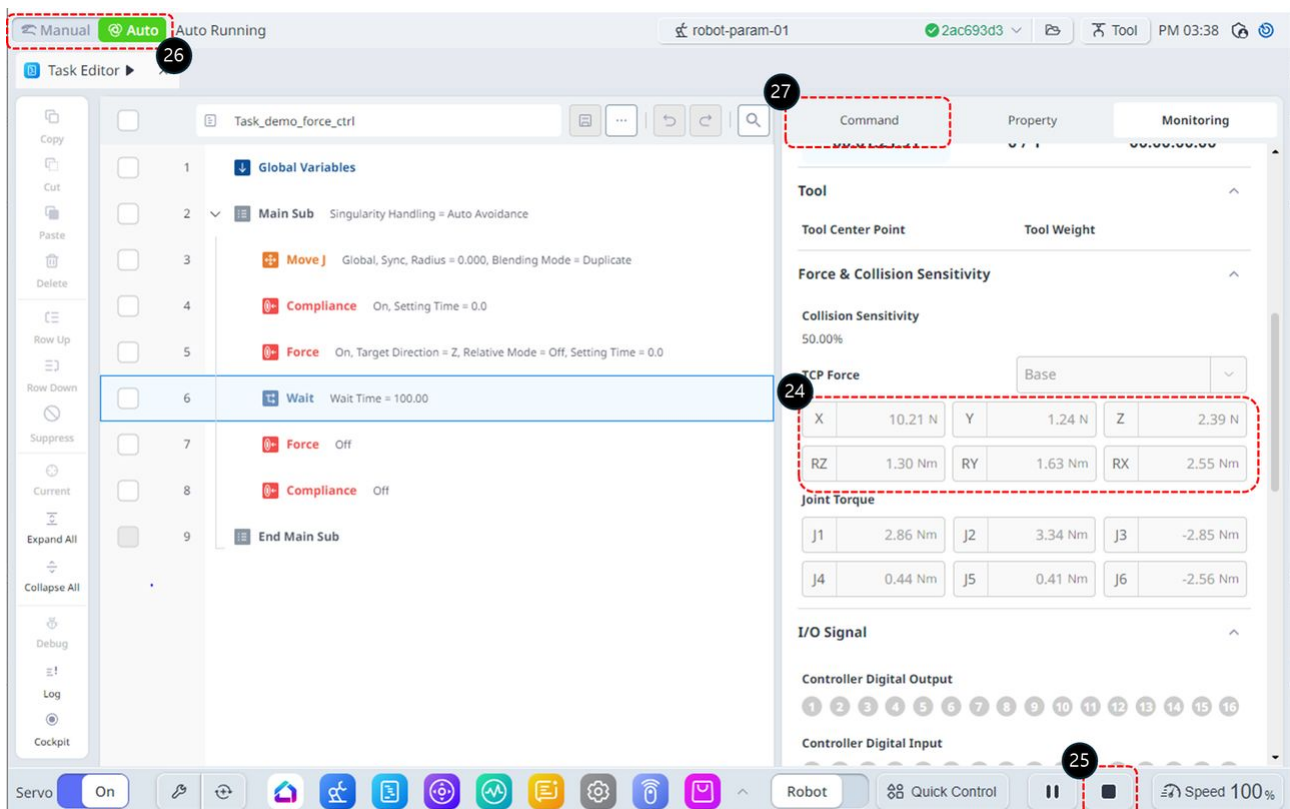
- モード：オフ

22. 操作モードを自動的に切り替えます。[プロパティ]タブは自動的に[モニタリング]タブに切り替わります。

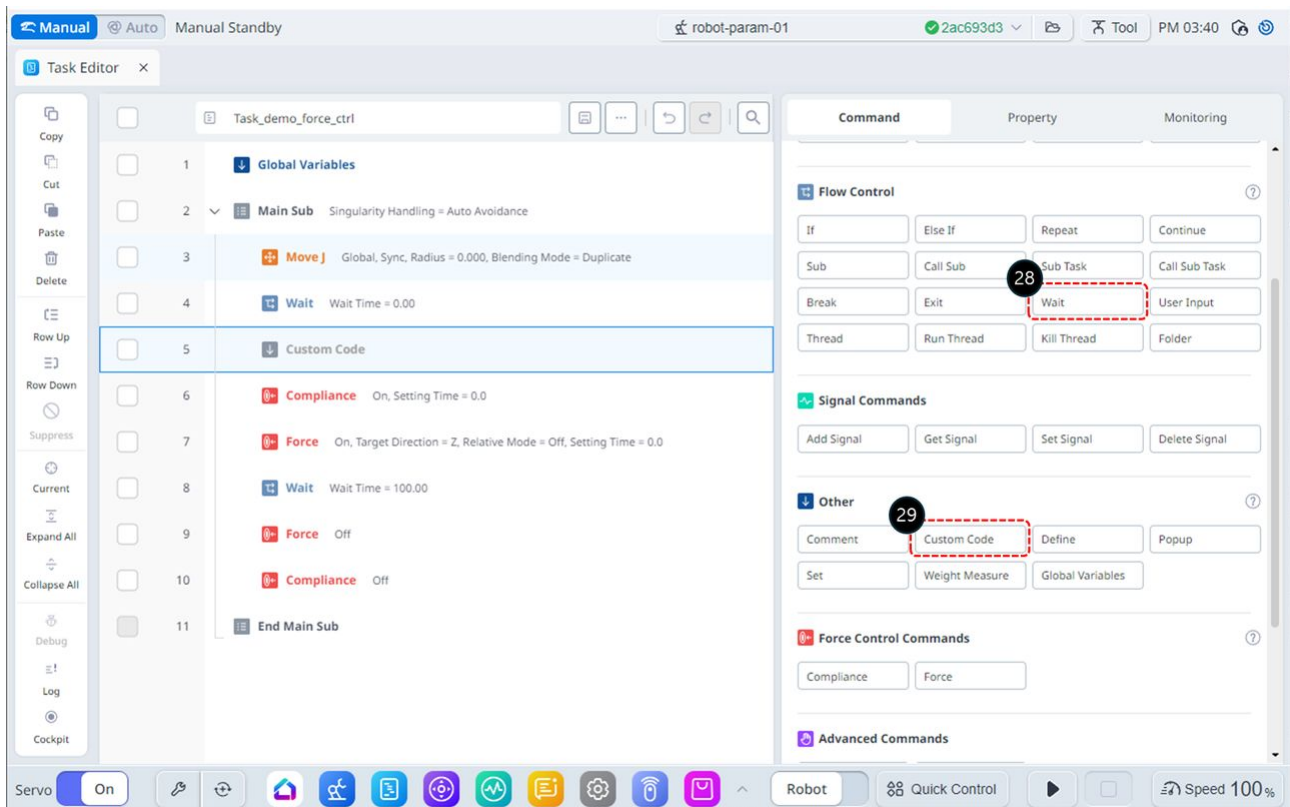




23. [実行]ボタンをクリックします。待機状態では、ロボットは次のように動作します。
- a. ロボットのエンドエフェクターに-10Nの力が加えられ、ロボットが-Z方向にゆっくりと移動します。
 - b. ロボットの動きに反対する、+Z方向に反力を加えます。ロボットによって加えられる力と対向力のバランスが取れていると、ロボットは静止しているようにその位置を保持しているように見えます。
 - c. +10Nを超える力がロボットに適用されると、適用された力の方向に移動します。

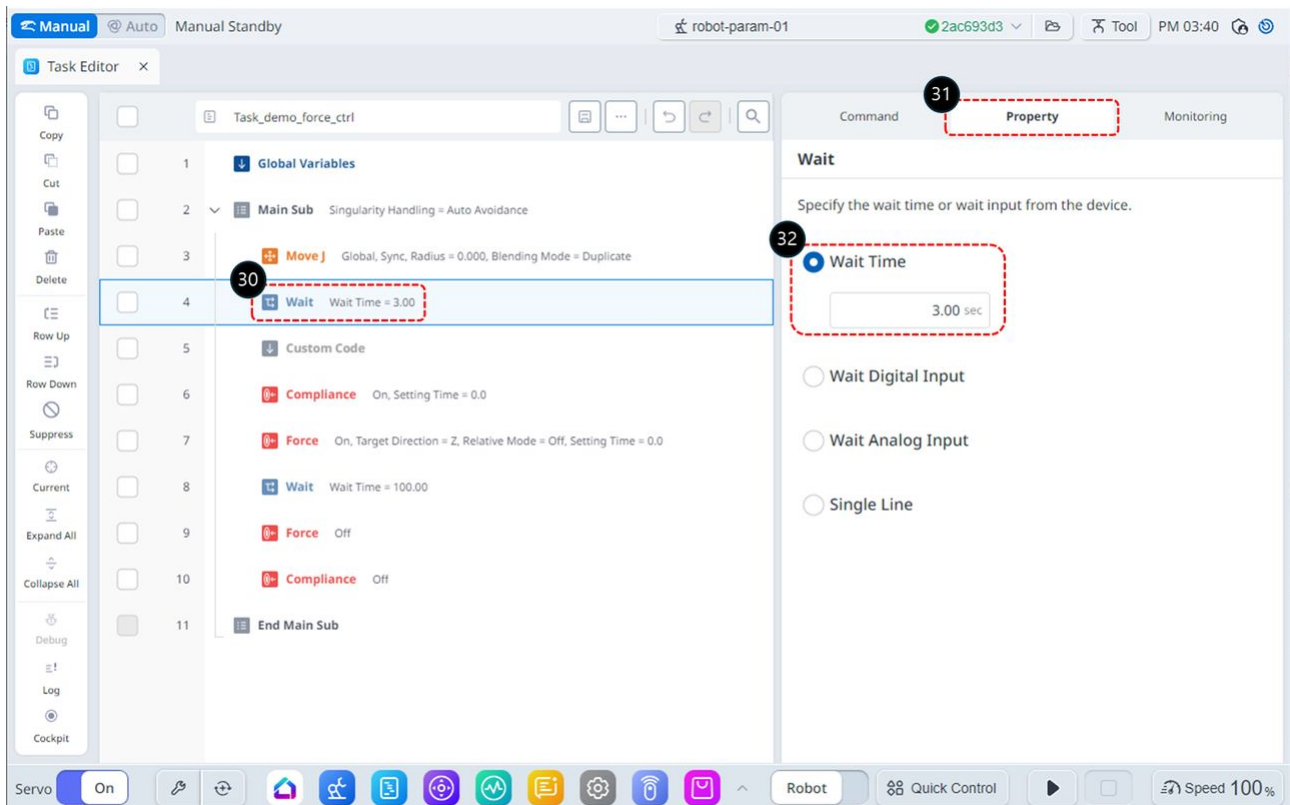


24. 動作中は、MonitoringタブのTCP ForceセクションでリアルタイムのTCP Forceを監視できます。ロボットのエンドエフェクタに力が適用されていない場合、TCP力の値はすべて0になりますが、エラーコンポーネントが表示されることがあります。この問題に対処するための追加の説明を次に示します。
25. [停止]ボタンをクリックしてタスクを終了します。
26. タスクを修正するには、操作モードを手動に切り替えます。
27. [コマンド]タブを選択します。

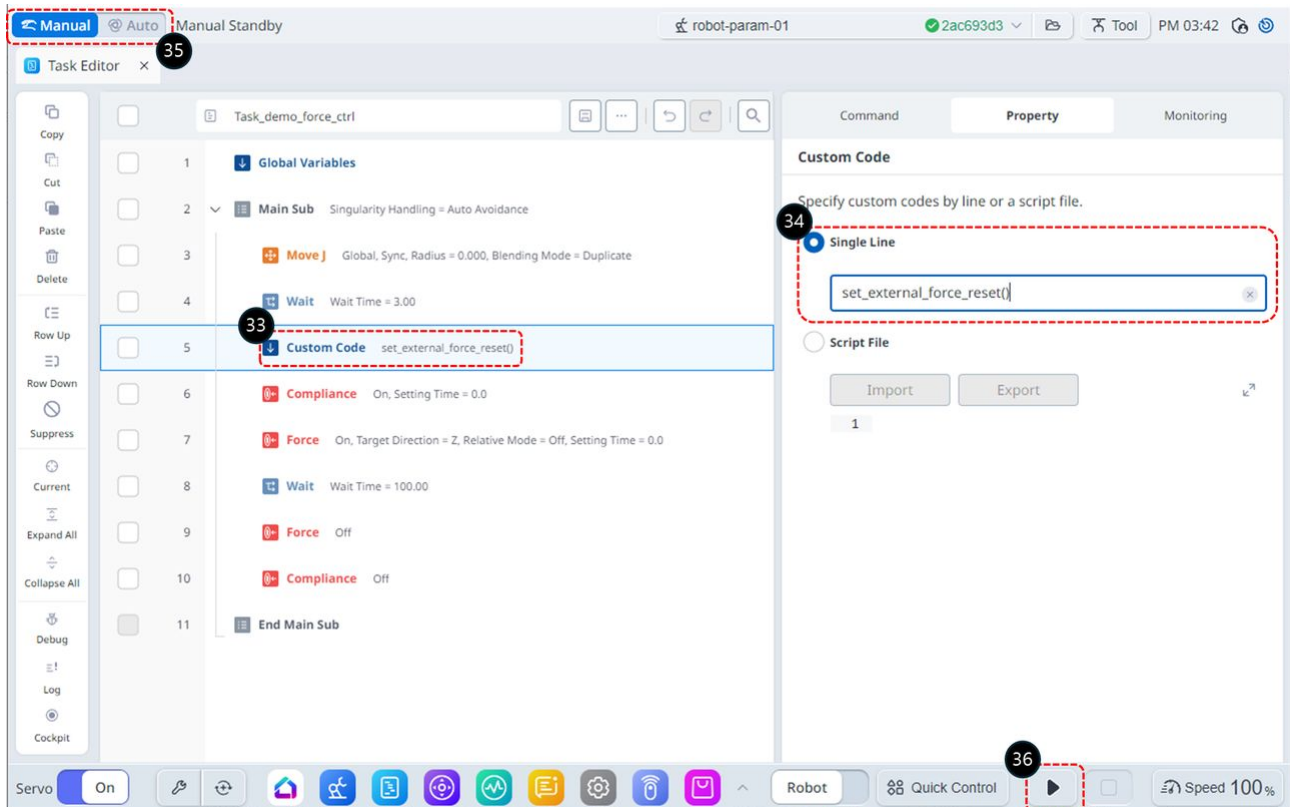


28. タスクリストの4行目にwaitコマンドを追加します。

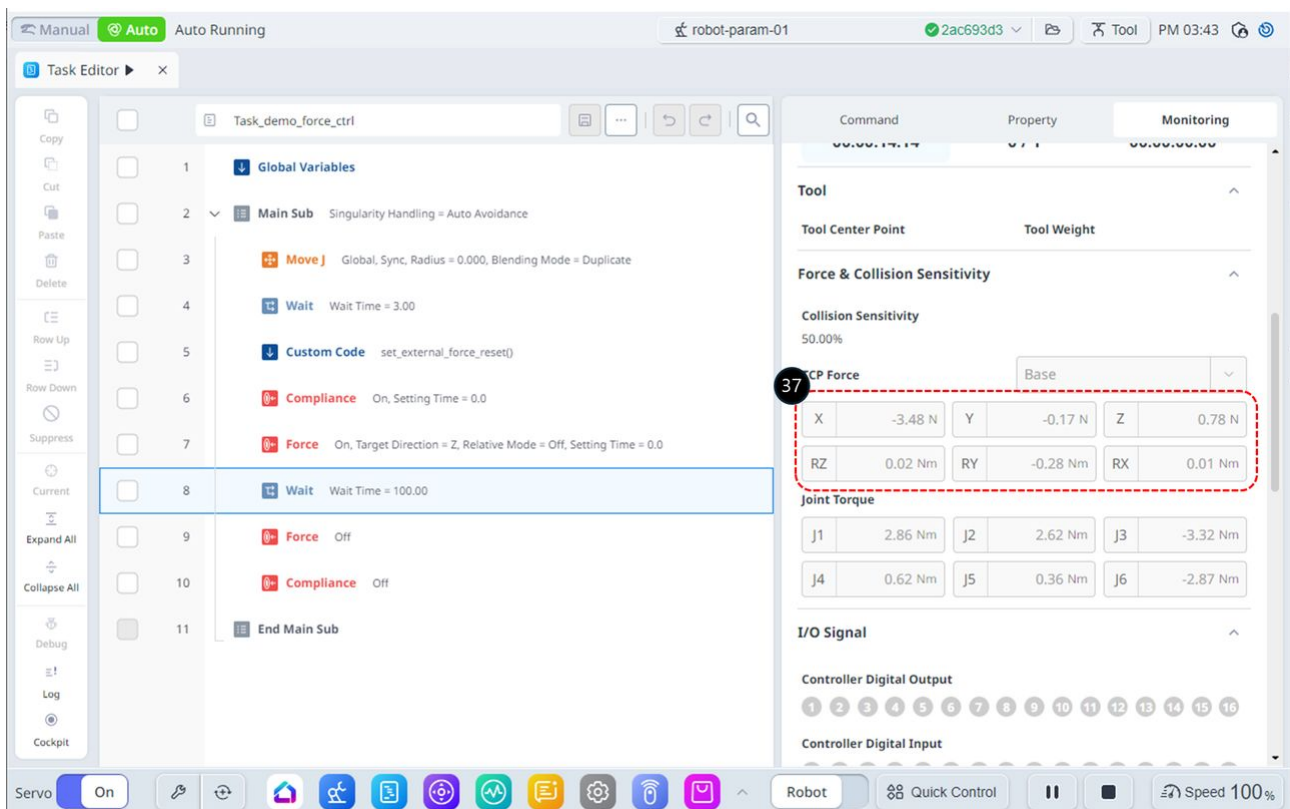
29. タスクリストの5行目にカスタムコードコマンドを追加します。



30. 4行目のwaitコマンドを選択します。
31. [プロパティ]タブを選択します。
32. 待機時間を次のように設定します。
 - 待機時間：3秒

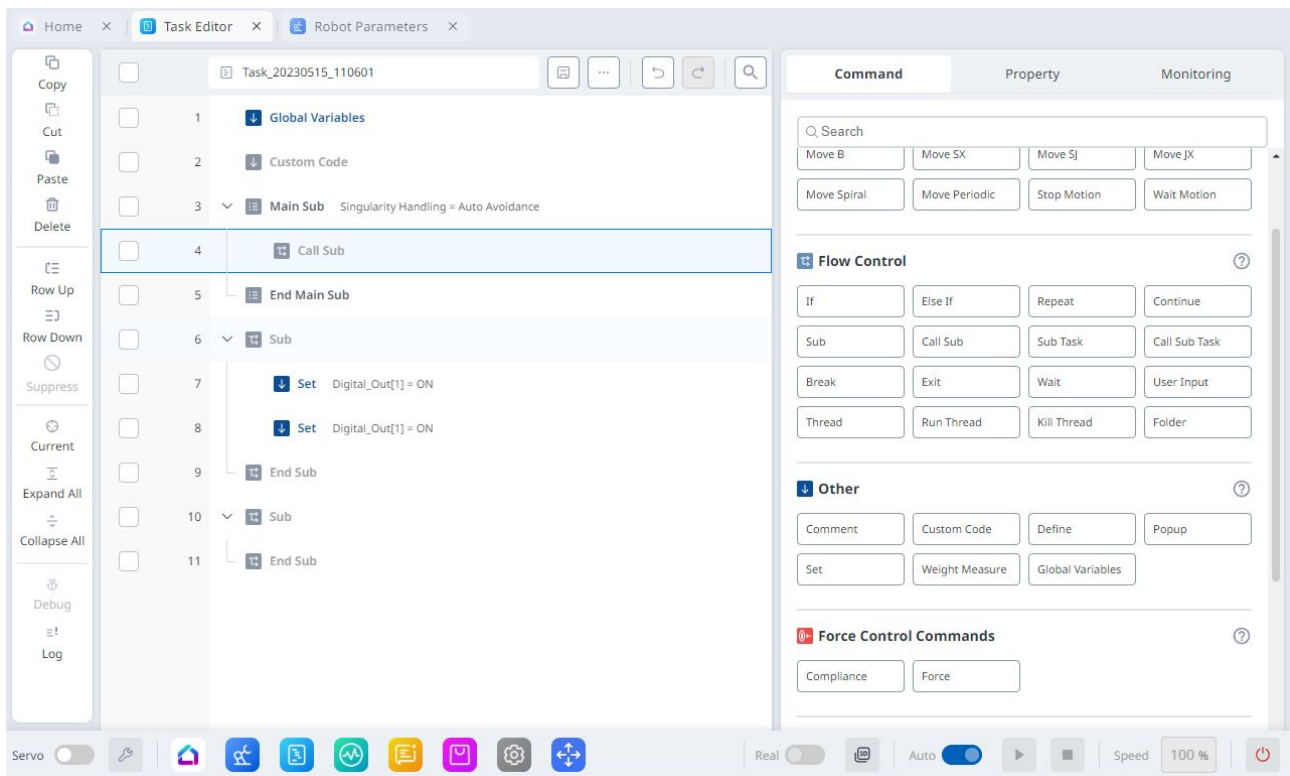


33. 5行目の[カスタムコード]コマンドを選択します。
34. [Single Line]を選択し、次のDRLコマンドを追加します。このコマンドは、外部力センサーの値をリセットしてエラーを削除します。
 - set_external_force_reset()
35. 操作モードを自動的に切り替えます。[プロパティ]タブは自動的に[モニタリング]タブに切り替わります。
36. [実行]ボタンをクリックします。



37. Monitoringタブで、TCP Force値を確認します。set_external_force_reset() コマンドを使用する前と比較して、エラーが減少していることがわかります。

6.9.6 Sub/Call Subの概要

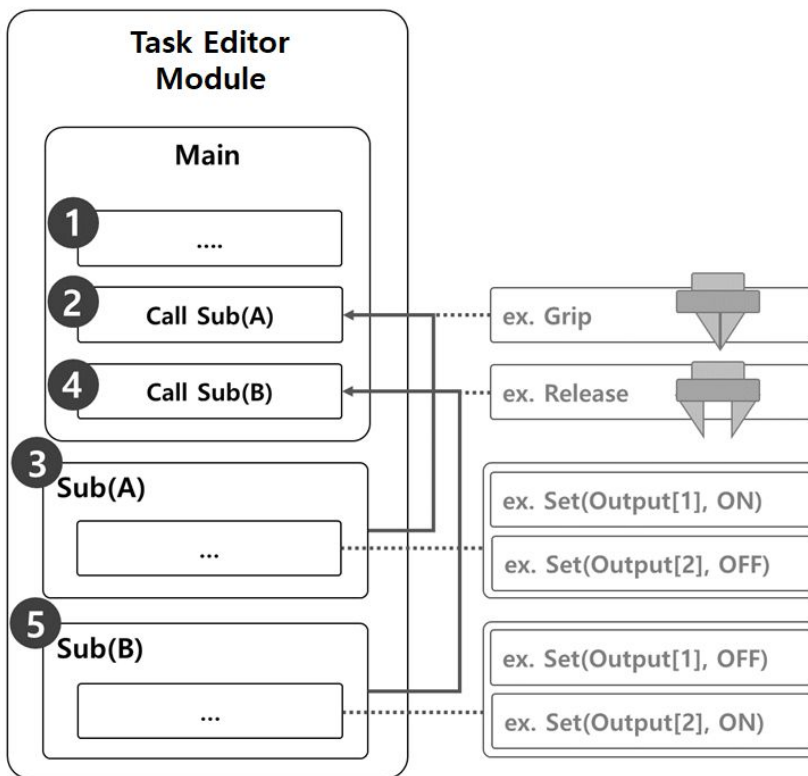


Subはサブルーチンの略語です。サブルーチンとは、2つ以上の重複するパーツが存在する場合に必要なパーツを呼び出すことによって、プログラム内のステップ数を最小限に抑えるプロセスのことで

- Doosan Roboticsロボットは、サブコマンドと対応するサブ段落を呼び出すCallSubコマンドを提供します。
- SubコマンドはPythonで定義されているように機能します。

注記

- Sub段落はMain段落の先頭のMainSubと、Main段落の末尾のEndMainSubに追加する必要があります。
- 繰り返しに加えて、Subコマンドはメイン段落を単純化するためにも使用されます。Subコマンドを使用すると、メイン段落のどのタスクが現在実行されているかを直感的に識別できます。
- Subコマンドを使用すると、Sub段落単体テストが可能になります。



ロボットグリッパーのグリップ動作とリリース動作を実行するためにSubコマンドを使用するサンプルは、次のとおりです。

1. Main段落の行は、最初の行から順番にタスクプログラムを実行します。
2. Call Subによって呼び出されたSub(A)に移動します。
 - サンプル
 - プログラム：Gripサブルーチン呼び出し。
 - ロボット：動作なし
3. Sub(A)が実行されます。すべてのSub段落行は順番に実行され、メイン段落に戻り、次の行が実行されます。
 - サンプル
 - プログラム：Gripサブルーチン行を順番に実行します。Setコマンドを使用して、Output[1]をOnに、Output[2]をOffに設定します。
 - ロボット：ロボットグリッパーは、グリップ動作を実行します。
4. Call Subによって呼び出されたSub(B)に移動します。
 - サンプル
 - プログラム：Releaseサブルーチン呼び出し。
 - ロボット：動作なし
5. Sub(B)が実行されます。すべてのSub段落行は順番に実行され、メイン段落に戻り、次の行が実行されます。
 - サンプル
 - プログラム：Gripサブルーチン行を順番に実行します。Setコマンドを使用して、Output[1]をOffに、Output[2]をOnに設定します。

- ロボット：ロボットグリッパーはリリースモーションを実行します。

Subマンド追加

1. タスクエディタモジュールの右側のコマンドメニューのフロー制御セクションで、サブコマンドを追加します。
2. サブルーチン名を入力します。

CallSubマンド追加

1. Task Editorモジュールの右側のコマンドメニューのFlow Controlセクションで、Call Subコマンドを追加します。
2. Subコマンドで登録されているサブルーチン名を選択します。

 注記

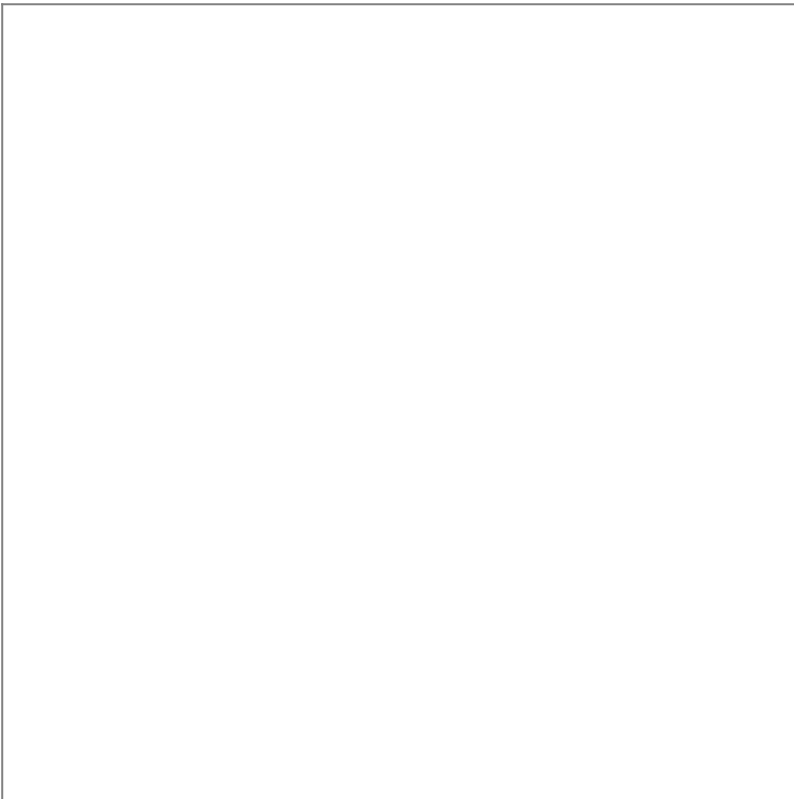
- タスクプログラムの行数が増えると、サブルーチンを見つけるのが難しくなることがあります。このような場合は、CallSubコマンドのプロパティでGo to Selected Subroutineをタッチして、対応するSubコマンドラインにフォーカスを移動します。

6.9.7 SubTask / CallSubTask

Doosan RoboticsにはSubTaskコマンドがあり、SubTaskステートメントを呼び出すためのCallSubTaskコマンドもあります。

SubTaskのコマンド追加

1. [コマンド]タブで、Flow Control group の下にあるSubTaskコマンドを見つけてクリックします。
2. [Property]タブで、SubTaskの名前を入力します。
3. 以前に作成したタスクを選択します。



CallSubTaskのコマンド追加

1. [コマンド]タブで、Flow Control group の下にあるCallSubTaskコマンドを見つけてクリックします。
2. [Property]タブで、SubTaskの名前を選択します。



CustomCodeを使用したSubTask呼び出し

CallSubTaskコマンドの代わりにCustomCodeコマンドを使用してSubTaskを呼び出すことができます。

1. SubTask名が「sub_task_a」の場合
2. CustomCodeプロパティに次のように入力します。

```
sub_program_run("sub_task_a")
```

下位互換性

- DART-Platform 3.4より前のバージョンの場合は、次のように入力します。

```
sub_task_a()
```

6.9.8 コマンド

タスクエディターでは、移動コマンド、フロー制御、シグナルコマンド、その他のコマンド、強制制御コマンドを使用してタスクプログラムを作成できます。 および拡張コマンド

移動コマンド

これらは、ロボットのポーズを調整または変更するために使用されるコマンドです。

移動	選択したモーションタイプを使用して、保存されたウェイポイント位置に移動します。（例： Move J, Move L）
Move J	ロボットをターゲットジョイント座標に移動するために使用します。
Move L	ロボットをターゲットワークスペース座標に向かって直線に沿って移動するために使用します。
Move C	現行の点、経由点、およびターゲット点で構成される円弧に沿ってロボットを移動するために使用します。
Move B	ワークスペース内の複数のピアポイントとターゲットポイントを接続する直線と円弧に沿ってロボットを移動するために使用します。
Move SX	ワークスペース内の複数のピアポイントとターゲットポイントを接続する曲線に沿ってロボットを移動するために使用します。
Move SJ	複数の経由点とターゲット点を接続する曲線に沿ってロボットを移動するために使用します。
Move JX	ロボットをターゲットワークスペース座標およびジョイントフォームに移動するために使用します。これは直線に沿って移動しません。
Move Spiral	スパイラルの中心から外側に伸びるパスに沿ってロボットを移動するために使用します。
Move Periodic	定期的に繰り返されるパスに沿ってロボットを移動するために使用します。
Stop Motion	これはタスクの実行を停止するために使用されます。
Wait Motion	これは、前の動作コマンドの完了後にロボットを一時的に停止するために使用します。

Flow Control

これらは、タスクスタンバイ、リピート、タスクおよび条件に含まれるコマンドの実行を通じてタスクフローを制御できます。

IF	これは、タスク実行中に特定の条件に従って分岐するために使用されます。
else if	これは、タスク実行中に特定の条件に従って分岐するために使用されます。
Repeat	これは、taskコマンドを繰り返すために使用されます。
Continue	これは、繰り返し文の最初のコマンド(Repeat)に戻るために使用されます。
Sub	これは、タスク内のスレッドを定義するために使用されます。
Call Sub	これは、定義されたスレッドを実行するために使用されます。
Sub Task	タスクの実行を一時的に停止するために使用します。
Call Sub Task	これは、タスクの実行中にユーザー入力を受信し、変数に保存するために使用されます。
Break	これは、繰り返し実行コマンド（繰り返し）を終了するために使用します。
Exit	これはタスクの実行を終了するために使用されます。
Wait	これは、ファンクションボタンを制御するために使用されます。
User Input	これは、タスク実行中に特定の条件に従って分岐するために使用されます。 • メッセージは256バイト以内に制限されています。 • テキストは簡潔にすることをお勧めします。長いテキストの場合、一部のコンテンツは省略記号(...)で省略されます。 • 改行()や改行()などのコードの書式設定はできません。
Thread	これはスレッドの実行を終了するために使用されます。
Run Thread	タスク内にスレッドを定義するコマンドです。
Kill Thread	これは、定義されたサブタスクを実行するコマンドです。
Folder	これは、複数のコマンドをグループ化するためのフォルダを作成するコマンドです。

シグナル(Signal)コマンド

これらは、タスク実行中のシグナリングを制御できます。

Add Signal	シグナルを追加します。 • Modbus TCP • Modbus RTU • FOCAS • TCPクライアント • TCPサーバ • Serial
Get Signal	Get Signalの値 • デジタルI/O • アナログI/O • 産業用Ethernet • Modbus TCP • Modbus RTU • FOCAS • TCPクライアント • TCPサーバ • Serial
Set Signal	信号の値を設定します。 • デジタルI/O • アナログI/O • 産業用Ethernet • Modbus TCP • Modbus RTU • TCPクライアント • TCPサーバ • Serial
Delete Signal	シグナルを削除します。

その他のコマンド

項目の重量を測定し、ユーザー入力を受信するコマンドがあります。

注記

- 画面UIに関する特定のコマンドを繰り返し使用すると、システムのパフォーマンスが低下し、画面UIの応答が低下し、プログラムの異常動作が発生する可能性があります。
- SetやCommentなどのコマンドは、1秒間に50回以上実行することはお勧めできません。

コメント	これは、タスクの実行中にユーザー指定の情報をログに保存するために使用されます。 • メッセージは256バイト以内に制限されています。 • テキストは簡潔にすることをお勧めします。長いテキストの場合、一部のコンテンツは省略記号(...)で省略されます。 • 改行()や改行()などのコードの書式設定はできません。
Custom Code	これは、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されます。
Define	これは、タスクの実行中に変数を定義するために使用されます。
Popup	これは、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。 • メッセージは256バイト以内に制限されています。 • テキストは簡潔にすることをお勧めします。長いテキストの場合、一部のコンテンツは省略記号(...)で省略されます。 • 改行()や改行()などのコードの書式設定はできません。
Set	これは、タスクの実行中にさまざまな設定を実行するために使用されます。
Weight Measure	これは、タスクの実行中に重量を測定し、変数に保存するために使用されます。これはAおよびEモデルではサポートされていません。
Global Variables	これはグローバル変数を追加するために使用されます。

力制御コマンド

ロボットの力は、タスク実行中に制御できます。

コンプライアンス	これは、タスク実行中のコンプライアンスを制御するために使用されます。
力	これは、タスク実行中の力を制御するために使用されます。

高度なコマンド

ハンドガイドを実行するコマンドがあります。

Hand Guide	これは、タスク実行中にダイレクトティーチングを実行するために使用されます。
Nudge	これは、Nudge (ロボットに力を加える)入力までタスクの実行を遅らせるために使用されます。これはAおよびEモデルではサポートされていません。

6.9.9 デバッグプレーヤー (Debug Player)

1. すべて実行モード



機能の説明

このモードでは、すべてのコマンドを順番に実行して、プログラムフローを確認します。

使用方法

1. 再生ボタンをクリックすると、すべてのコマンドが実行されます。
2. スキップポイントが設定されている場合、プログラムは実行中にそのポイントをスキップします。
3. ブレークポイントが設定されている場合、プログラムはそのポイントまで実行され、一時停止します。

2. チェック項目実行モード



機能の説明

このモードでは、選択したコマンドのみを実行でき、必要に応じて各行の後で一時停止することもできます。

使用方法

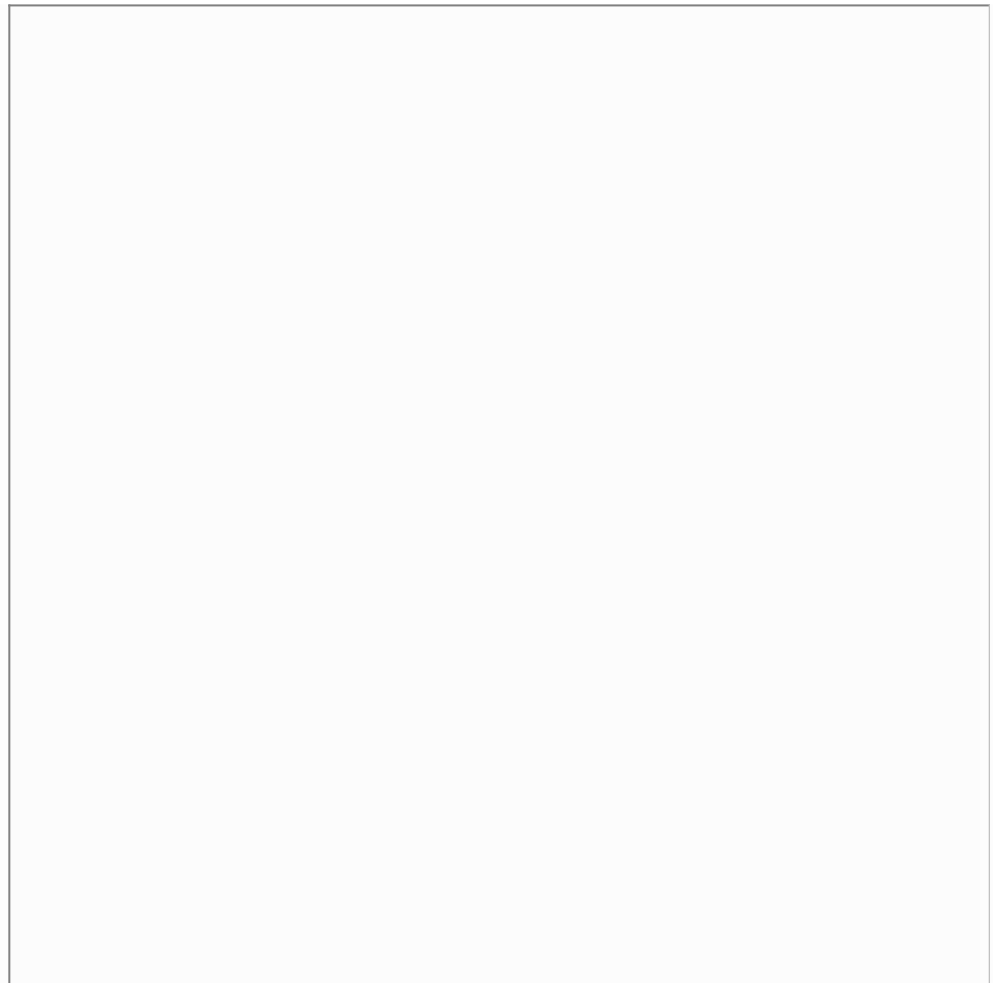
1. チェックボックスを使用して目的の行を選択します。
2. 行単位の実行モードを設定し、[実行]ボタンをクリックします。
 - オフ：選択したコマンドのみが実行されます。
 - オン：選択したコマンドは一度に1行ずつ実行され、プログラムは各行の後に一時停止します。

6.9.10 オペレータ介入の機能

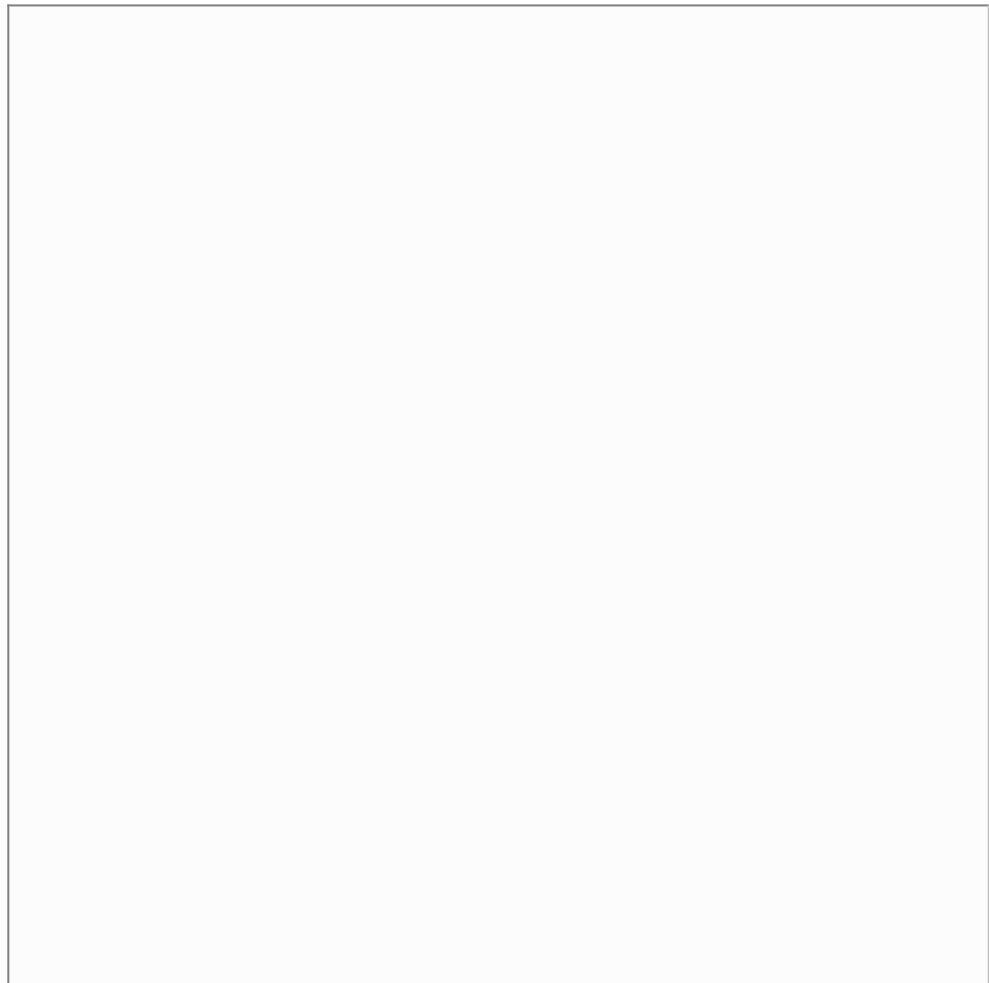
ロボットの動作中に問題が発生した場合、またはユーザーがコマンドを発行した場合、ロボットは動作を停止し、ポップアップメッセージが表示され、オペレータが介入して状況を解決できるようになります。ユーザーが問題を解決した後、タスクは問題が発生したプログラム行で続行されます。

 注記

- ワーカー介入機能を使用するには、以下のいずれかの設定を完了する必要があります。
- ロボットパラメータモジュール-通常I/O-入力-介入要求(F)

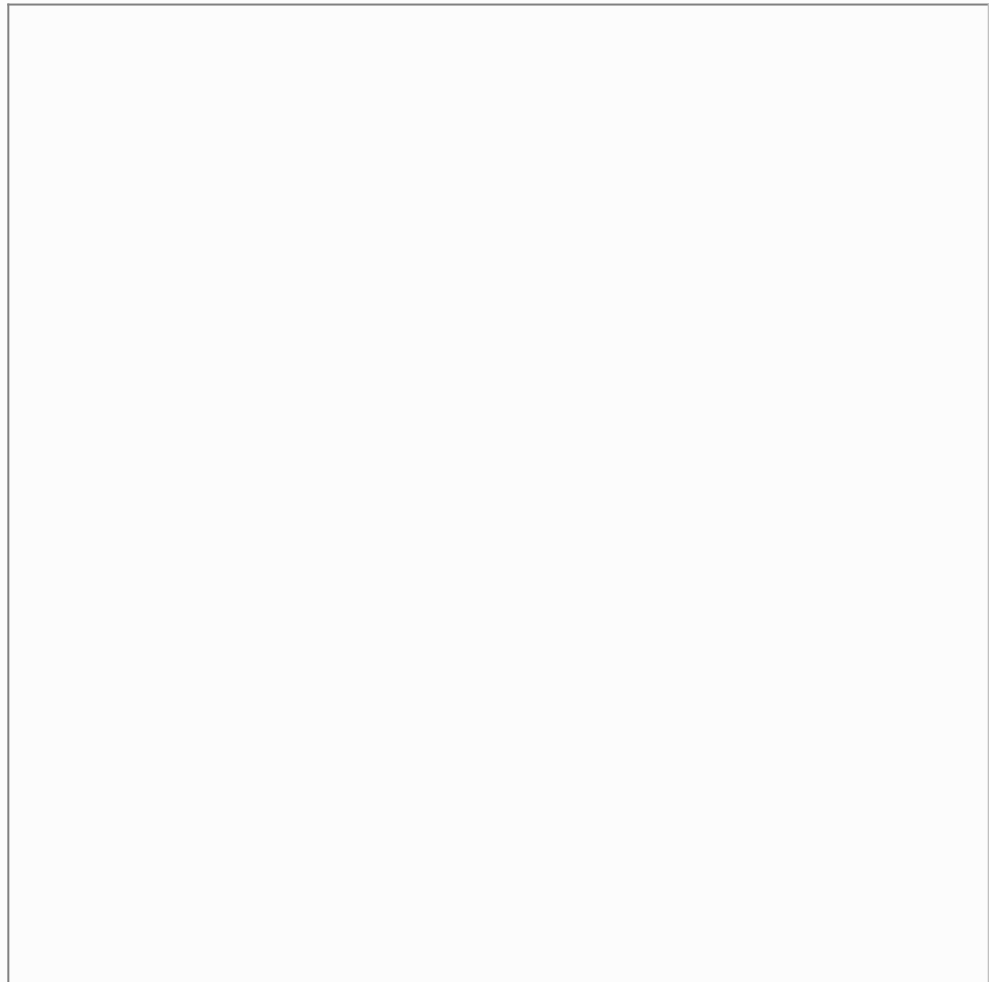


- クラシック溶接モジュール-アナログ溶接設定-通信設定-入力
(以下の信号のいずれか[Arc Active/Gas Off/Wire Stick/Machine Error]が有効な場合)



- **[Move along the path]ボタン**と**[Step Move button (-10,-5,-1,+1,+5,+10)]ボタン**は、同じアクションを実行します。ただし、前者は手動で入力したオフセットによって基準位置から前後に移動し、後者はプリセットされたステップオフセットによって前方または後方にポイントをターゲットにします。上記のボタンを使用してアクションを完了した後、追加のボタンを押すと、現在の位置がオフセットだけ移動します。
- **[Use Handguiding Button]**は、コラボレーションゾーンが設定され、ロボットの状態が[Handguiding]状態に変化した場合にのみ活動化されます。これにより、ゾーン内での直接指導が可能になります。その後、コックピットまたはティーチングペンダントの背面にあるボタンを押すと、ダイレクトティーチングを有効にできます。
- ハンドガイドモードでは、**[Use Handguiding Button]**が**[End Handguiding Button]**に変わります。
- **[End Handguiding (ハンドガイド終了)]ボタン**を押すと、ハンドガイド状態が終了します。このとき、安全上の理由から、現在のロボットの位置、角度、および停止点の値（最初のポップアップが発生した時刻）を比較してポップアップを生成します。次の内容を含むポップアップが表示された場合は、ロボットの位置と姿勢を修正するために直接教示してから、再試行する必要があります。
 - 現在のTCP位置と停止位置のTCP間の直線距離が20 cmを超えて異なる場合

- 停止点での現在のジョイント角度とジョイント角度の差が1～3軸（10度）/4～5軸（30度）/6軸（60度）以上異なる場合
- この機能は、MoveL / MoveC / MoveB 操作中にのみサポートされます。
- 通常出力機能を使用すると、ポップアップが発生したことを知らせることができます。ポップアップが発生している間は信号はアクティブのままであり、ポップアップが終了すると無効になります。
 - ロボットパラメータモジュール-通常I/O -出力-オペレータ介入（L）



使用シナリオは次のとおりです。

1. プログラムの実行中に、ユーザーまたは接続されたデバイスからデジタル入力信号を受信します。
2. ロボットが一時停止し、オペレータ介入ポップアップが表示されます。
3. （ダイレクトティーチングを使用している場合）[Use Handguiding]ボタンを押してから、コックピットまたはティーチングペンダントの背面にあるボタンを押して、ダイレクトティーチングを有効にします。ダイレクトティーチング操作が完了したら、ハンドガイド終了ボタンを押します。
4. [パスに沿って移動（Move along the path）]ボタンを押して、ロボットをパスに沿って移動します。

5. ロボットを必要なだけ動かした後、Resumeボタンを押してロボットのタスクを再^リ始し、ポップアップを閉じます。

6.9.11 シグナル(Signal)コマンド

シグナルを追加 (Add Signal)

機能

新しい信号接続を作成するコマンドです。外部デバイスとの通信接続を確立します。

用途

1. **信号タイプの選択**：使用する通信プロトコルの選択
 - Modbus TCP/RTU
 - FOCAS
 - TCP Client/Server
 - シリアル(Serial)通信
2. **メソッド選択の設定**：
 - デフォルト：直接設定
 - モジュール：デバイスモジュールから事前設定された値を選択します
3. **接続名の設定**：一意の接続名を指定してください
 - 重複は許可されていません
4. **通信設定**：
 - デフォルトモード：デバイス固有の詳細設定の直接入力
 - モジュールモード：事前設定値の選択

注意事項

- 接続名はプロジェクト内で一意である必要があります
- IPアドレスとポートが正しいことを確認します。
- ターゲットデバイスが選択したプロトコルをサポートしていることを確認します。

Get Signal（入力/読み取り）

機能

外部デバイスからデータを読み取るコマンドです。

用途

1. **信号タイプの選択**：使用する通信プロトコルの選択
 - デジタルI/O
 - アナログI/O

- 産業用Ethernet
 - Modbus TCP/RTU
 - FOCAS
 - TCP Client/Server
 - シリアル(Serial)通信
2. **タイプ固有の設定：**
 - **デジタルI/O：**ポート番号の選択
 - **アナログI/O:** ポート番号の選択、タイプの選択
 - **産業用Ethernet：**データタイプ、アドレスタイプ、アドレス設定
 - **その他のプロトコル：**接続名の選択（Add Signalによって作成された接続）
 3. **変数の選択：**読み取りデータを格納する変数を選択します

Set Signal（出力/書き込み）

機能

外部デバイスにデータを送信（出力）するコマンドです。

用途

1. **信号タイプの選択：**使用する通信プロトコルの選択
 - デジタルI/O
 - アナログI/O
 - 産業用Ethernet
 - Modbus TCP/RTU
 - TCP Client/Server
 - シリアル(Serial)通信
2. **タイプ固有の設定：**
 - **デジタルI/O：**ポート番号の選択
 - **アナログI/O:** ポート番号の選択、タイプの選択
 - **産業用Ethernet：**データ型、アドレス設定
 - **その他のプロトコル：**接続名の選択（Add Signalによって作成された接続）
3. **値の設定：**送信する値を入力します

シグナルの削除 (Delete Signal)

機能

既存の信号接続を削除するコマンドです。

用途

- **接続名の選択**：削除する接続名を選択してください

サポートされるプロトコル

プロトコル	説明	主な用途
デジタルI/O	デジタル入/出力	スイッチ、リレー
アナログI/O	アナログ入/出力	センサ、アクチュエータ
Ethernet/IP	産業用Ethernet	Allen-Bradley PLC
Modbus TCP	EthernetベースのModbus	PLC、産業機器
Modbus RTU	SerialベースのModbus	センサ、機器
TCP Client/Server	General TCP通信	カスタム機器
Serial	シリアル(Serial)通信	レガシー機器
FOCAS	FANUC CNC	CNCマシン

トラブルシューティング

一般的な問題

1. 接続エラー

- ネットワーク設定の確認
- ファイアウォール設定の確認
- 機器の電源ステータスを確認します

2. データ読み取り/書き込みエラー

- アドレス範囲の確認
- データ型の一致を確認します

3. パフォーマンスの低下

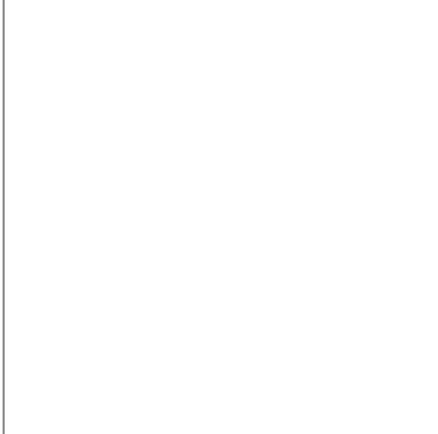
- ポーリングサイクルの調整
- 不要な接続の削除
- ネットワーク帯域幅の確認

デバイスモジュール統合の例

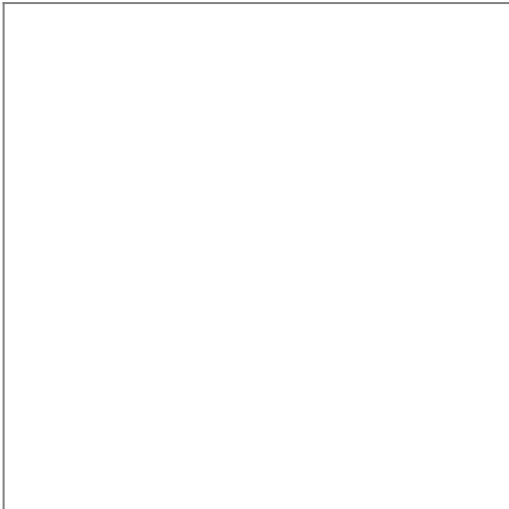
信号コマンドは、さまざまなデバイスモジュールと統合するように設定できます。

サポートされるデバイスモジュール

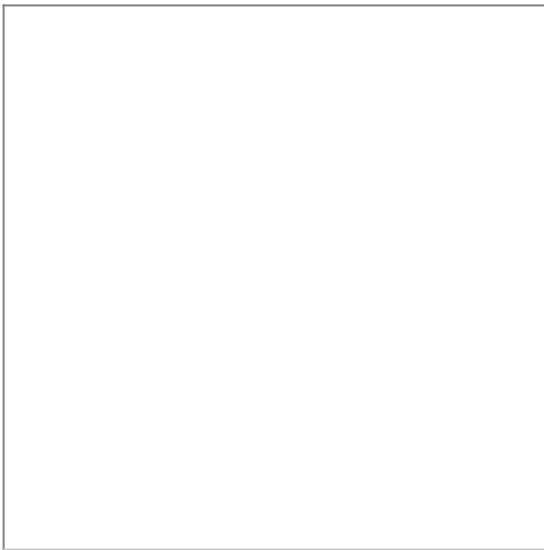
- **デジタルI/O**：デジタル入出力信号制御



- **産業用Ethernet**：産業用イーサネット通信



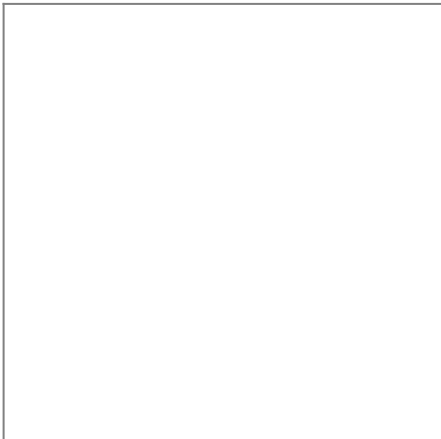
- **Modbus TCP**：Modbus TCPプロトコル通信



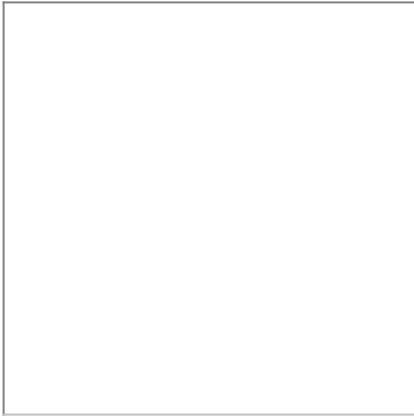
- **Modbus RTU** : Modbus RTU プロトコル通信



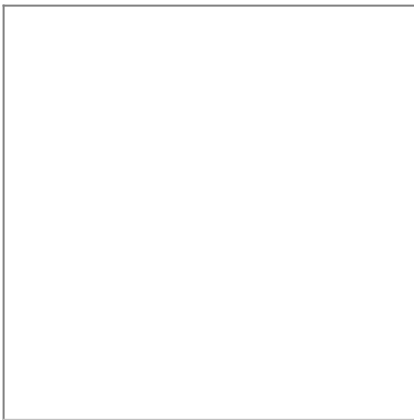
- **FOCAS**: FANUC CNC 機器統合



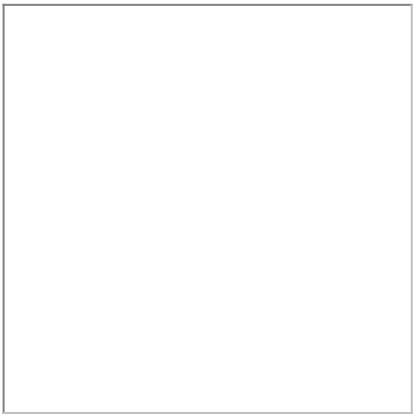
- **TCPクライアント** : TCPクライアント通信



- **TCPサーバ：TCPサーバ通信**



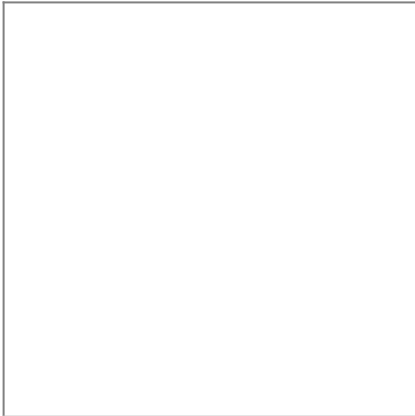
- **シリアル (Serial)：シリアルポート通信**



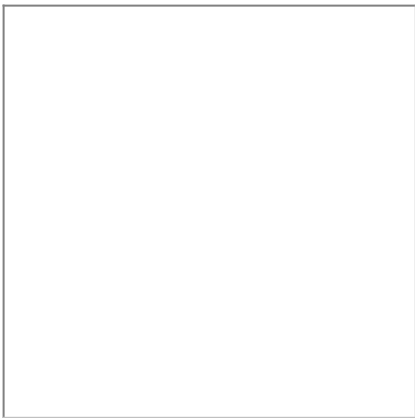
このセクションでは、TCP ClientモジュールとTCP Serverモジュールを使用した統合方法について説明します。

1. デバイスモジュールの取り付け

- DART-Platformを起動し、Storeモジュールを実行します。
- TCPServerを検索し、モジュールをインストールします。



- TCPClientを検索し、モジュールをインストールします。



2.デバイスモジュールの設定

TCPServerモジュールの設定

- インストールされているTCPServerモジュールを実行します。
- 任意のサーバポート番号を入力します。（例：9999）
- [接続]ボタンをクリックして、接続が正しく機能することを確認します。
- 接続を切断せずにアクティブな状態を維持します。

TCPクライアントモジュールの設定

- インストールされているTCPClientモジュールを実行します。
- サーバのIPアドレス（127.0.0.1）とポート番号（9999）を入力します。
- [接続]ボタンをクリックして、接続が正しく機能することを確認します。
- [Add write signal]ボタンをクリックします。
- 書き込み信号の名前と値を入力します。（例：Output/123）
- 設定が完了したら、切断ボタンを使用して切断します。

3. シグナルコマンドの使用

タスクの作成

- TaskEditorモジュールを実行します
- TaskEditorで新しいファイルボタンをクリックします

Add Signalの追加

- コマンドタブの[Add signal]ボタンをクリックします
- プロパティタブで次の設定を行います。
 - **信号タイプ**：TCPクライアント
 - **設定方法**：モジュール
 - **モジュール**：TCPClientモジュールの選択
 - **デバイス**：サーバー接続情報の選択
 - **接続名**：任意の名前を入力します（例：comm_test）。

Set Signalの追加

- コマンドタブの[Set signal]ボタンをクリックします
- プロパティタブで次の設定を行います。
 - **信号タイプ**：TCPクライアント
 - **設定方法**：モジュール
 - **モジュール**：TCPClientモジュールの選択
 - **接続名**：Add Signalで設定した名前を選択します。
 - **アクション**：TCPClientに入力された書き込み信号（例：Output）を選択します。

4. 動作の確認

タスクの実行

- 再生ボタンをクリックしてタスクを実行します。
- タスクが正常に開始されることを確認します。

TCPServerモジュールでの統合の確認

- TCPServerモジュールの入力信号領域のデータを確認します。
- TCPClientモジュールにコンフィグレーションされたデータ（123）が受信されたことを確認します。
- データ転送が正常に行われたことを確認します。

5. トラブルシューティング

接続エラー

- TCPServerモジュールが正常に動作していることを確認します。
- ポート番号が正しく設定されていることを確認します。
- ネットワーク接続ステータスを調べます。

- ファイアウォールで指定されたポートが許可されていることを確認します。

信号伝送の不具合

- Signal Commandsの設定が正しいことを確認します。
- データ型と値が正確であることを確認します。
- モジュール間の接続ステータスが維持されていることを確認します。

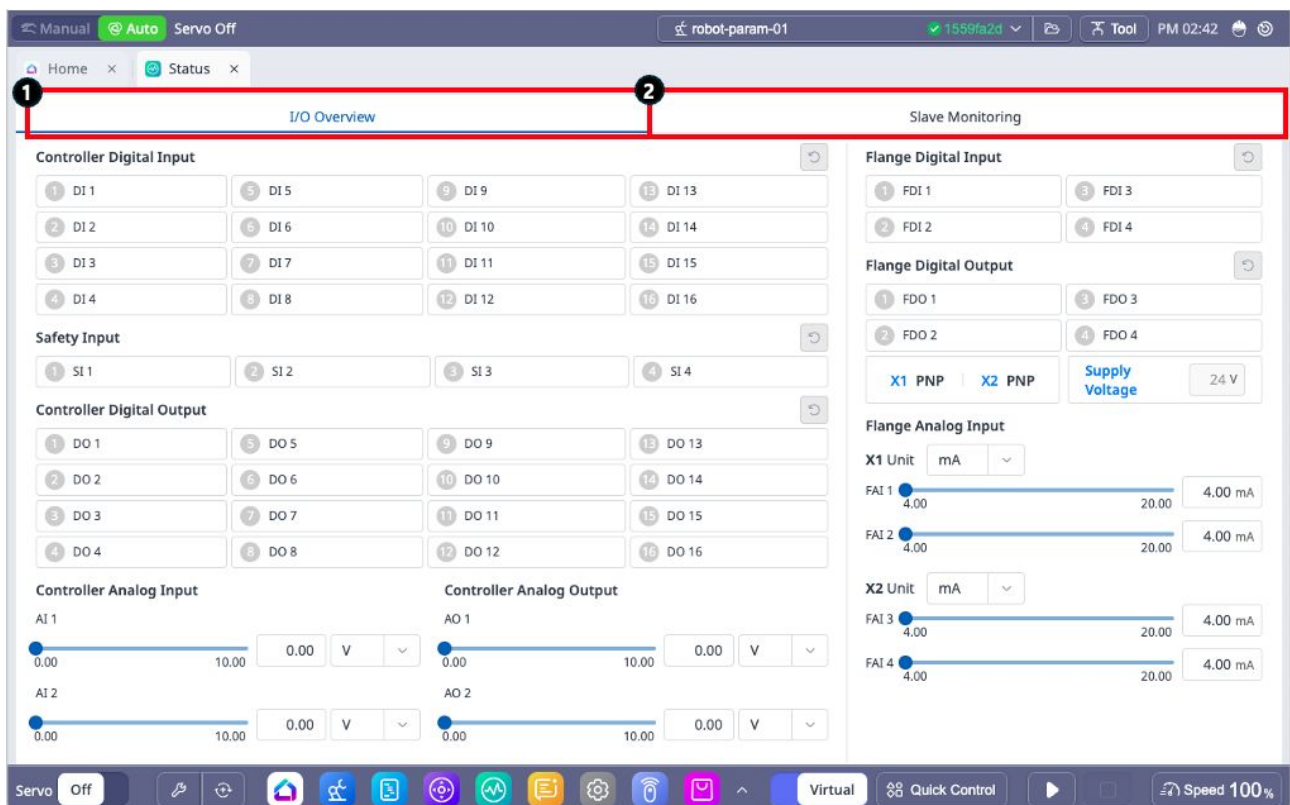
重要な注意事項

- 正しく統合するには、モジュールの実行順序に従う必要があります。
- TCPClientが接続するには、TCPServerが最初に実行されている必要があります。
- 指定されたポートがファイアウォール設定によってブロックされていないことを確認します。
- Signal Commandsを実行する前に、すべてのモジュールが正常なステータスであることを確認してください。
- テストするときは、単純なデータから始めて、徐々に複雑なデータ転送に進みます。

6.10 ステータスモジュール

ステータスモジュールは、コントローラ、フランジの入出力、通信レジスタを監視できるモジュールです。

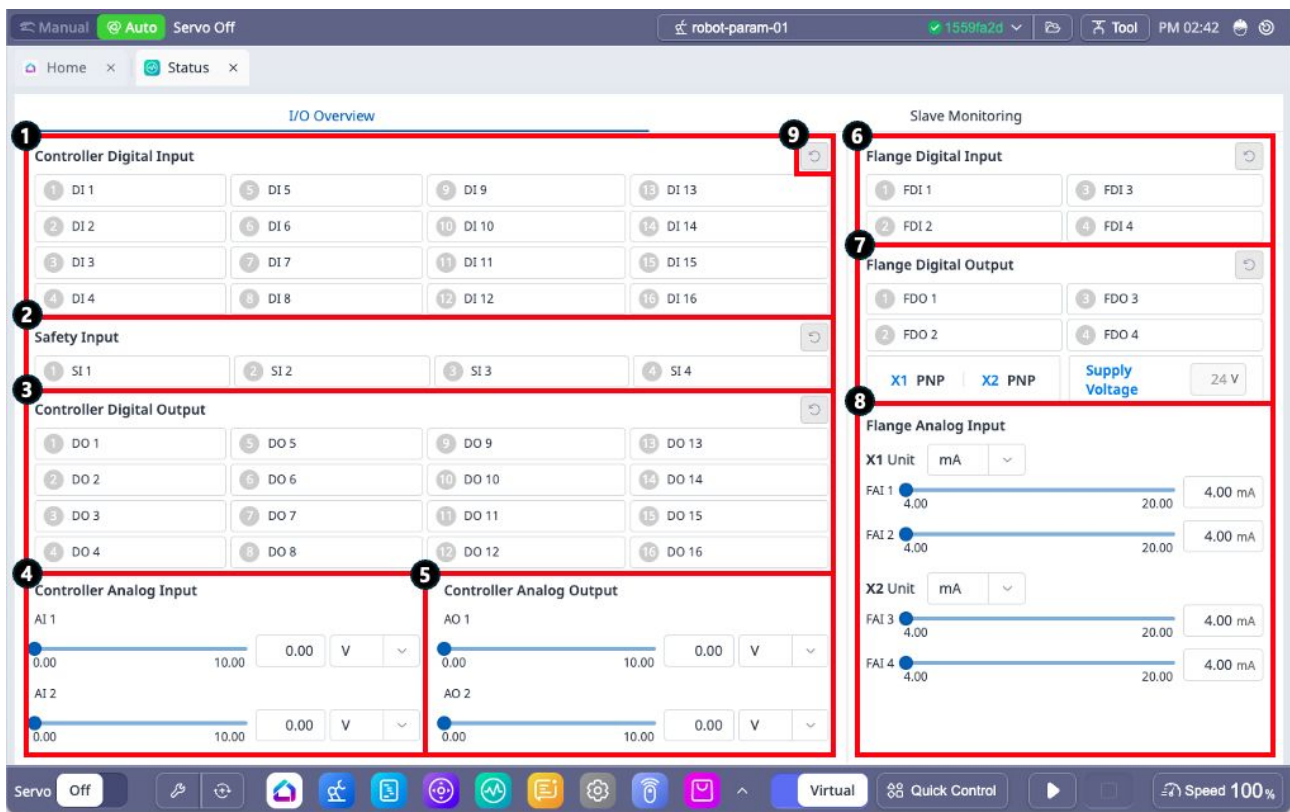
6.10.1 Statusモジュールの画面レイアウト



項目	説明
1 I/Oの 概要	コントローラー、フランジのアナログおよびデジタルの入出力設定を設定します。
2 スレーブ監視	Modbus、Ethernet IP、PROFINET スレーブの汎用レジスタ (GPR) 情報を監視します

6.10.2 I/Oの 概要

I/O 概要画面のレイアウト



項目	説明
1 コントローラのデジタル入力	コントローラのデジタル入力設定を設定します。
2 安全入力	安全入力設定を設定します。
3 コントローラのデジタル出力	コントローラのデジタル出力設定を設定します。
4 コントローラアナログ入力	コントローラのアナログ入力設定を設定します。

	項目	説明
5	コントローラアナログ出力	コントローラのアナログ出力設定を設定します。
6	フランジデジタル入力	フランジのデジタル入力設定を設定します。
7	フランジデジタル出力	フランジのデジタル出力設定を設定します。
8	フランジアナログ入力	フランジのアナログ入力設定を設定します。
9	更新	設定をデフォルト値にリセットします。

コントローラI/O

コントローラのデジタル入力

Controller Digital Input

1 DI 1	5 DI 5	9 DI 9	13 DI 13
2 DI 2	6 DI 6	10 DI 10	14 DI 14
3 DI 3	7 DI 7	11 DI 11	15 DI 15
4 DI 4	8 DI 8	12 DI 12	16 DI 16

1. コントローラに接続されているデバイスのポート番号を確認します。
2. 対応する番号のデジタル入力ステータスに応じて、次のように表示されます。
 - デジタル信号がHigh信号の場合、アイコンは薄緑色で表示されます。
 - デジタル信号が低信号の場合、アイコンはグレーで表示されます。

i 注記

デジタル入力及安全入力として設定されている場合も同様です。デジタル信号が高い場合はアイコンが青で表示され、低い場合はグレーで表示されます。

安全入力

Safety Input

1 SI 1	2 SI 2	3 SI 3	4 SI 4
--------	--------	--------	--------

1. コントローラに接続されているデバイスのポート番号を確認します。
2. 対応する番号のデジタル入力ステータスに応じて、次のように表示されます。
 - デジタル信号がHigh信号の場合、アイコンは薄緑色で表示されます。
 - デジタル信号が低信号の場合、アイコンはグレーで表示されます。

コントローラのデジタル出力

Controller Digital Output

1 DO 1	5 DO 5	9 DO 9	13 DO 13
2 DO 2	6 DO 6	10 DO 10	14 DO 14
3 DO 3	7 DO 7	11 DO 11	15 DO 15
4 DO 4	8 DO 8	12 DO 12	16 DO 16

1. コントローラまたはフランジに接続されているデバイスのポート番号を確認します。
2. デジタル出力を有効または無効にするには、ポート番号に対応するOn/Offアイコンを押します。
 - **On** アイコンを押すと、アイコンがライトグリーンに変わり、対応するポートがイネーブルになります。
 - **Off** アイコンを押すと、アイコンがグレーに変わり、対応するポートが無効になります。

コントローラアナログ入力

Controller Analog Input

AI 1

0.00 10.00

0.00 V ▼

AI 2

0.00 10.00

0.00 V ▼

1. [Controller Analog Input](コントローラアナログ入力)のドロップダウンリストをクリックして、チェックする項目を選択します。
2. 画面に表示される選択項目のアナログ入力情報を確認します。

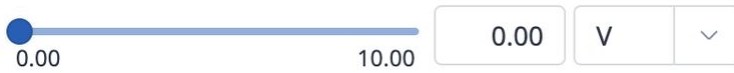
i 注記

アナログ入力値はステータスウィンドウで入力値を設定できません。

コントローラアナログ出力

Controller Analog Output

AO 1

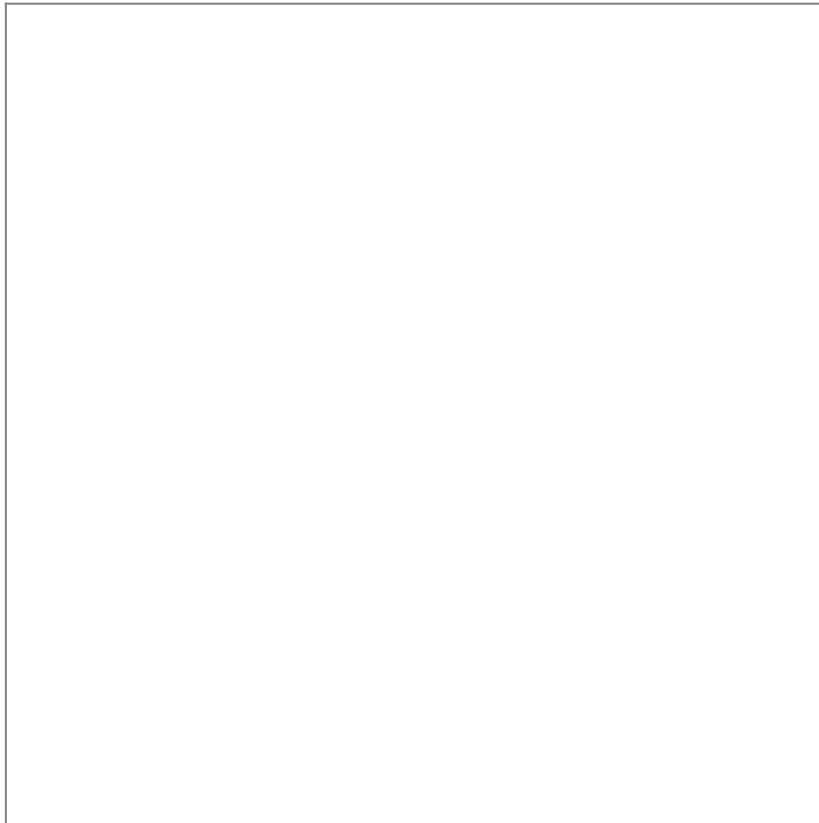


AO 2



1. [Controller Analog Output](コントローラアナログ出力)のドロップダウンリストをクリックして、チェックする項目を選択します。
 - 選択した項目のアナログ出力情報がドロップダウンリストの右側に表示されます。
 - アナログ出力信号タイプのデフォルト値はvoltageです。
2. アナログ出力値を変更します。

フランジI/Oポート設定



フランジデジタル入力

1. フランジに接続されているデバイスのポート番号を確認してください。

2. 対応する番号のデジタル入力ステータスに応じて、次のように表示されます。

- デジタル信号がHigh信号の場合、アイコンは薄緑色で表示されます。
- デジタル信号が低信号の場合、アイコンはグレーで表示されます。

i 注記

デジタル信号がHighの場合デジタル入力が安全入力に設定されていてもアイコンは青で表示され、Lowの場合はグレーで表示されます。

フランジデジタル出力

1. フランジに接続されているデバイスのポート番号を確認してください。
2. デジタル出力を有効または無効にするには、ポート番号に対応するOn/Offアイコンを押します。
 - **On** アイコンを押すと、アイコンがライトグリーンに変わり、対応するポートがイネーブルになります。
 - **Off** アイコンを押すと、アイコンがグレーに変わり、対応するポートが無効になります。

フランジアナログ入力

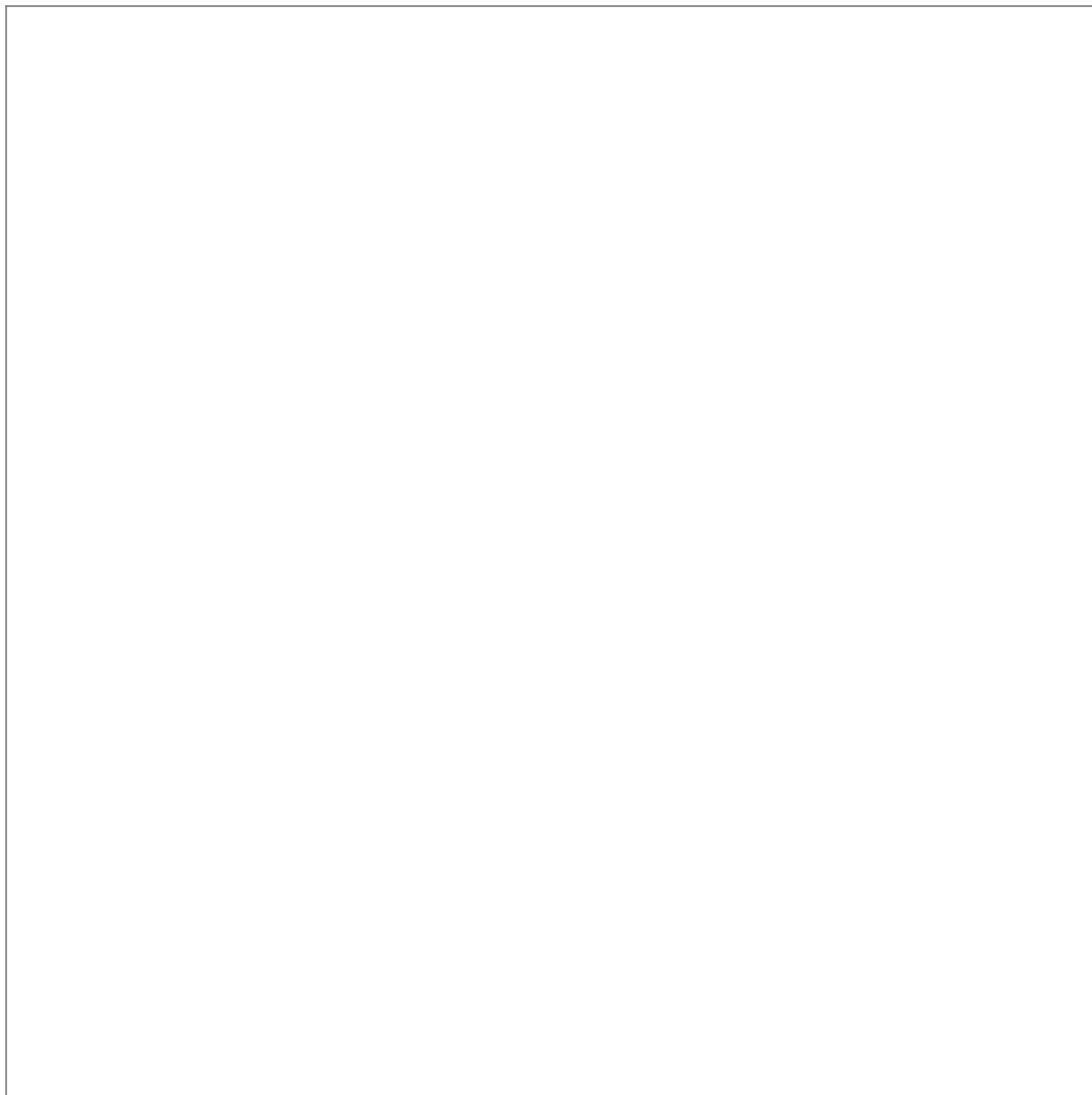
1. コントローラのフランジアナログ入力のドロップダウンリストを押して、確認する項目を選択します。
2. 画面に表示される選択項目のフランジアナログ入力情報を確認します。

i 注記

フランジアナログ入力値はステータスウィンドウで入力値を設定できません。

6.10.3 スレーブ監視

スレーブ監視画面のレイアウト



	項目	説明
1	スレーブタイプ	モニタリングの通信方法を変更します。 • Modbus、Ethernet IP、またはProfinetのいずれかを選択できます。

	項目	説明
2	Ethernetアダプタタイプ	現在設定されているEthernet IPのアダプタタイプを確認します。 - この項目は、スレーブタイプがEthernet IPに設定されている場合にのみ表示されます。 - 設定は、設定モジュールのPLCメニューで設定できます。
3	検索	検索レジスタのデータを監視しています。 入力した値を含む値と説明が検索対象になります。
4	モニタリングデータの削除	チェックボックスをオンにしてデータを削除します。 左側の数値には、現在選択されているデータの数と合計データの数が表示されます。
5	モニタリングデータの追加	モニタリングデータを追加します。 最大1,000個のエントリを追加できます。
6	リオーダ	データの順序を変更するボタン ボタンを押したままドラッグすると、データの順序が変更されます。
7	チェックボックス	削除するデータを選択します。
8	データ設定	モニタリングデータのグループ、アドレス、説明、および表示方法を設定します。 Modbusの場合 - グループ：ホールドレジスタ(Holding Register)またはコイル(Coil)のどちらであるかを選択します。 - 住所：監視するGPRアドレスを入力します。 - 値：監視対象の値の出力タイプを選択し、確認します。 - 説明：追加されたモニタリングデータに説明を追加します。 Ethernet IPおよびProfinet用 - グループ：GPRグループを選択します。 - Ethernet IPの場合、設定モジュールのPLCモードで設定されているアダプタタイプによって選択可能なモードが変わります。 - Profinetの場合、メニューはMonitoring & GPRに基づいて固定されています。 - 住所：監視するGPRアドレスを入力します。 - 値：モニタリング値を確認します。 - 説明：追加されたモニタリングデータに説明を追加します。

	項目	説明
9	モニタリングの開始/停止	このボタンを使用すると、監視プロセスを開始または停止できます。 - 監視が開始されると、スレーブタイプ、検索ボックス、説明以外のすべてのフィールドが無効になります。 [Stop Monitoring] ボタンをクリックした場合、[I/O Overview] へのナビゲーションが発生した場合、またはステータスモジュールが閉じた場合、監視は終了します。 - スレーブタイプの監視データがない場合、またはEthernet IPのアダプタタイプの変更により無効なデータが存在する場合は、監視を開始できません。

6.11 ログ(Logs)モジュール

このモジュールでは、ログを任意の条件と日付で管理できます。



There is no data.



メニュー

	項目	説明
1	検索セクション	任意の条件で検索できます。

	項目	説明
2	日付フィルタ	最大1か月のログを表示できます。
3	カテゴリ	カテゴリを選択してログを表示できます。 カテゴリは次のとおりです。 • 全体 • 制御システム • 制御アルゴリズム • インバータ • セーフティコントローラ • Modbus通信 • システムメッセージ
4	レベル	ここで、ログのタイプを選択できます。
5	エラー	オンにすると、エラーログが表示されます。
6	警告	オンにすると、警告ログが表示されます。
7	情報	オンにすると、情報ログが表示されます。
8	コメント	オンにすると、コメントログが表示されます。
9	フィルタリセット	このボタンを使用すると、選択したログタイプを初期化できます。
10	コードまたはキーワード	このフィールドでは、目的のコードまたはキーワードを検索します。
11	検索	このボタンを使用すると、必要なものを検索できます。
12	ログテーブルヘッダー	ログテーブルのヘッダー
13	ログ時間	各ログの時刻が表示されます。
14	カテゴリ	各ログのカテゴリが表示されます。
15	コード	各ログのコードが表示されます。
16	ログメッセージ	ログメッセージが表示されます。

	項目	説明
17	クリア	このボタンを使用すると、ログを削除できます。

6.12 ストアモジュール

Storeモジュールをタップすると、Dr.Dart-Storeリンクにリダイレクトされます。

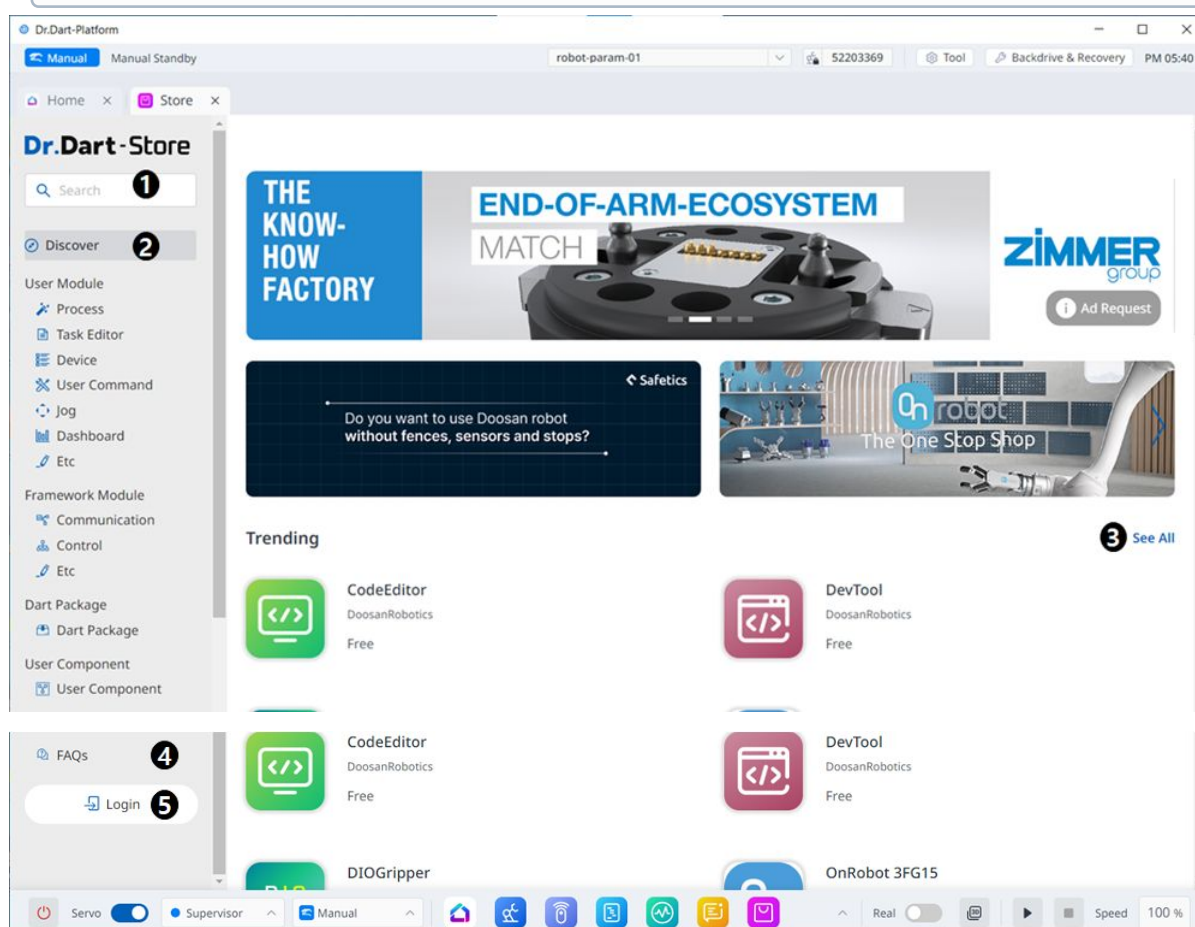
i 注記

現時点では、Storeモジュールは管理者レベルでのみ実行できます。

i Cannot Access this Feature

This feature is not available in operator authority.
To access this feature, change the user authority to supervisor.

Close Module



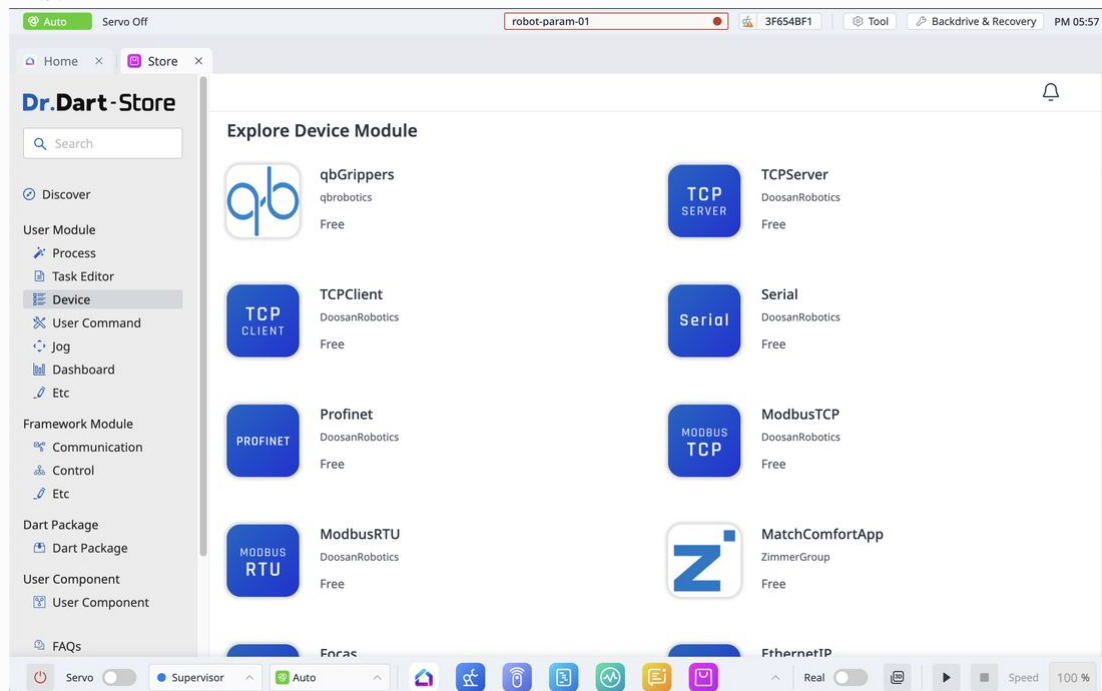
メニュー

	項目	説明
1	検索	このフィールドでは、任意のモジュールを検索します。

	項目	説明
2	メニューバー	カテゴリはモジュールの機能に基づいています。
3	トレンド	これはホーム画面で、現在人気のあるモジュールが表示されます。
4	FAQ（よくある質問）	ここでは、ストアに関するよくある質問を確認できます。
5	アカウント	ログインしていない場合は、ログイン画面に移動します。 ログインしている場合は、をタップしてユーザーのアカウントに移動し、アカウント設定とモジュールのアップロード/ダウンロードを管理します。

注記

既存のレガシーDART-Platformでは通信モジュールが標準でインストールされていましたが、現行のDr.DART-Platform 3では、基本モジュールとは別にストアを通じてダウンロードする必要がある通信モジュールがあります。



以下のリストは、Dr.DART-Platform3に標準でインストールされているモジュールです。

- TCPModbusスレーブ
- ModbusMaster
- Serial
- TCP

- AdmittanceControl（アドミタンスコントロール）
- ImpedanceControl

以下のモジュールは、ストアのUser Module > Deviceセクションからダウンロードできます。

- FOCASマスター
- デジタルIOテスト
- ModbusTCPマスター
- ModbusRTUマスター
- TCPクライアント
- TCPサーバ
- Serial
- IndustrialEthernet GPRテスト

6.12.1 モジュールの活性化または非活性化

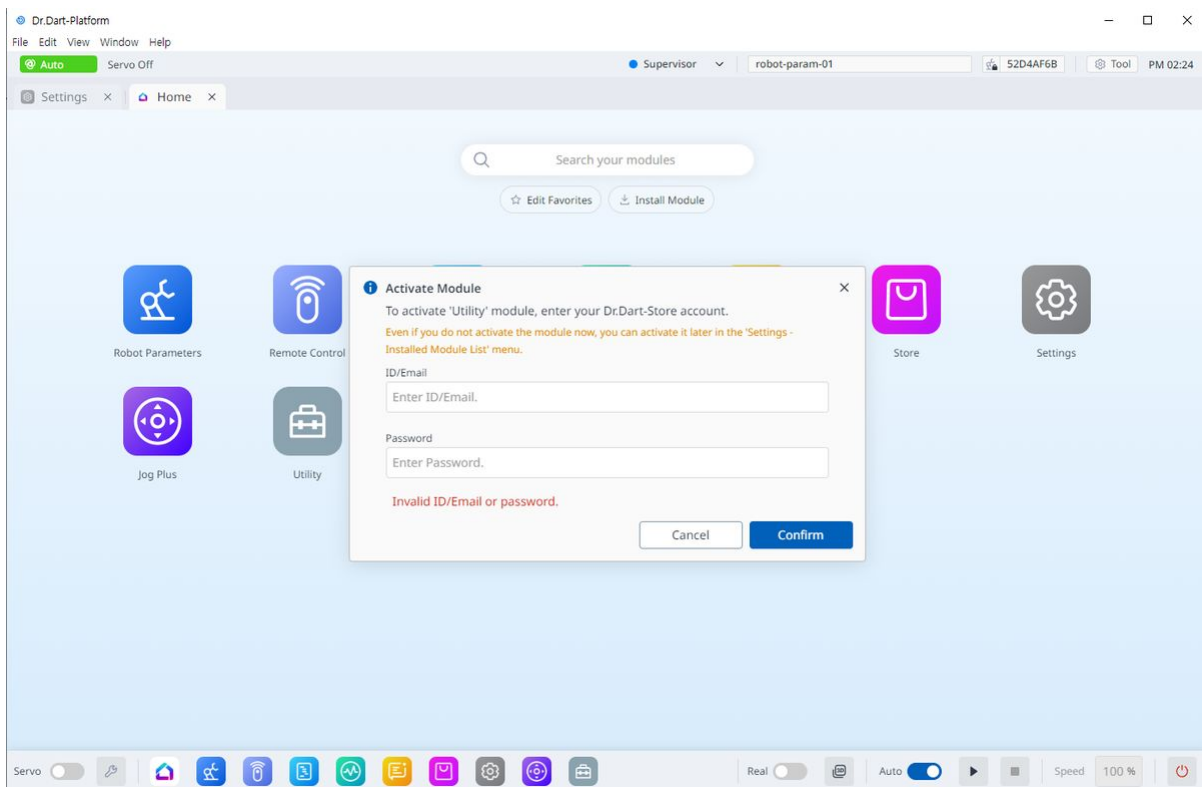
Dr.Dart-Storeを通じて有料モジュールを購入した後、モジュールを実行するときにアクティベーションプロセスを実行する必要があります。

有料モジュールの場合、非アクティブ状態では実行できず、モジュールが削除または返金された場合、モジュールは非アクティブ状態である必要があります。

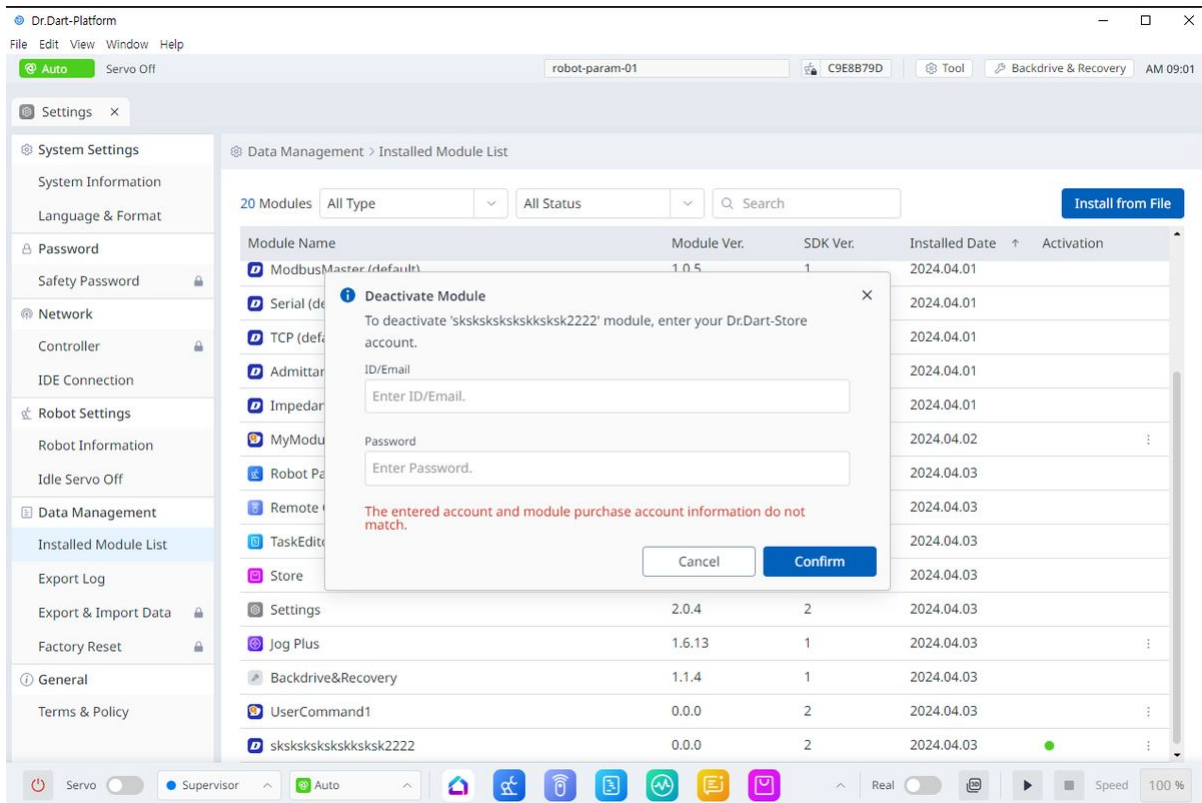
活性化

オンラインの場合：

Dr.Dart-Storeにログインしている場合、実行しようとしている有料モジュール情報がストアのログインIDと一致すると、自動的にアクティブになります。ストアにログインしていない場合、または資格情報が一致しない場合は、ログインポップアップが表示されます。

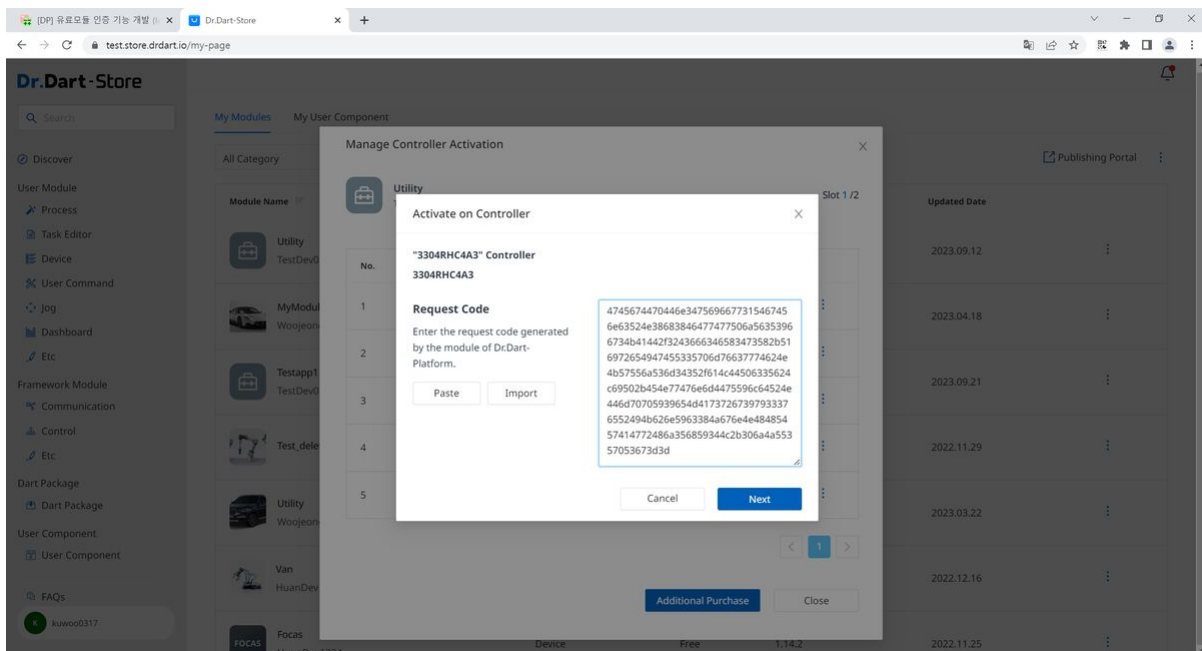


設定モジュールの[インストール済みモジュールリスト]メニューから、有効にするモジュールのオプションボタンを使用して有効にすることもできます。



オフラインの場合：

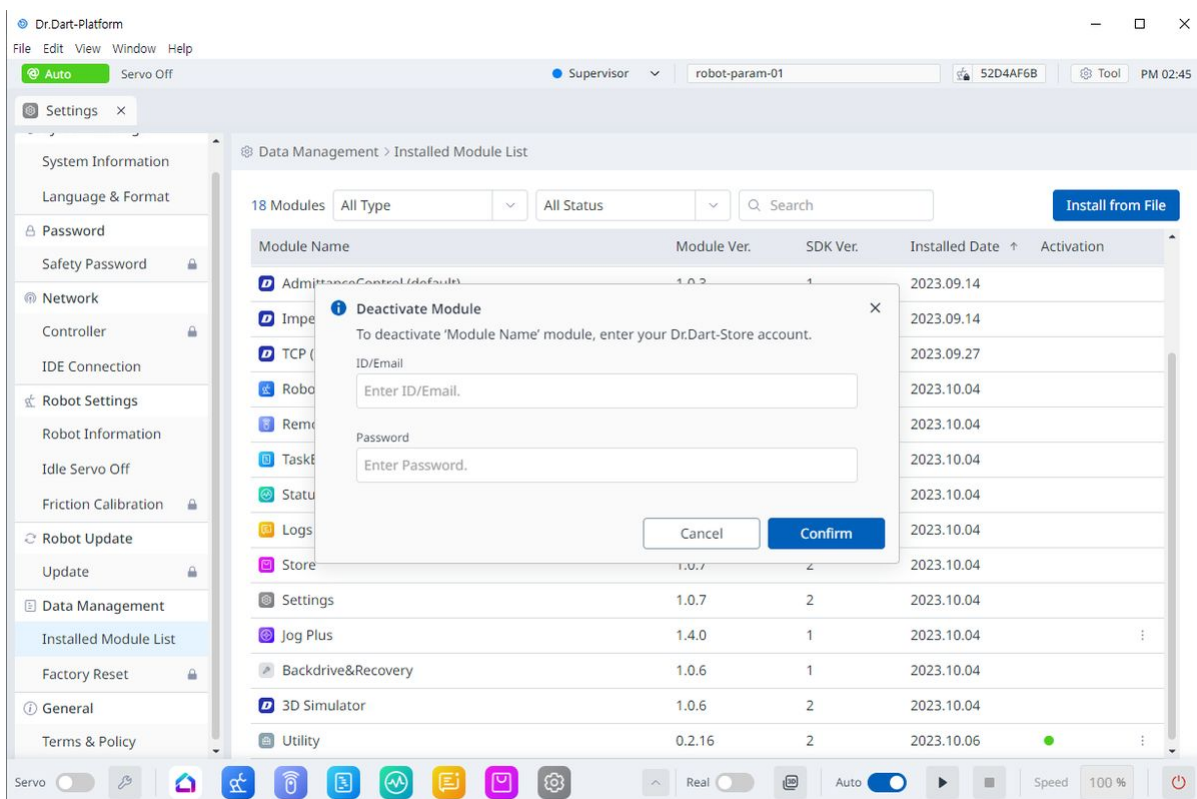
有効にするモジュールのオプションボタンを使用して、設定モジュールの[インストール済みモジュールリスト]メニューから有効にできます。モジュールアクティベーションコードは、Dr.Dart-Storeによってオンラインで発行および認証される必要があります。



非活性化

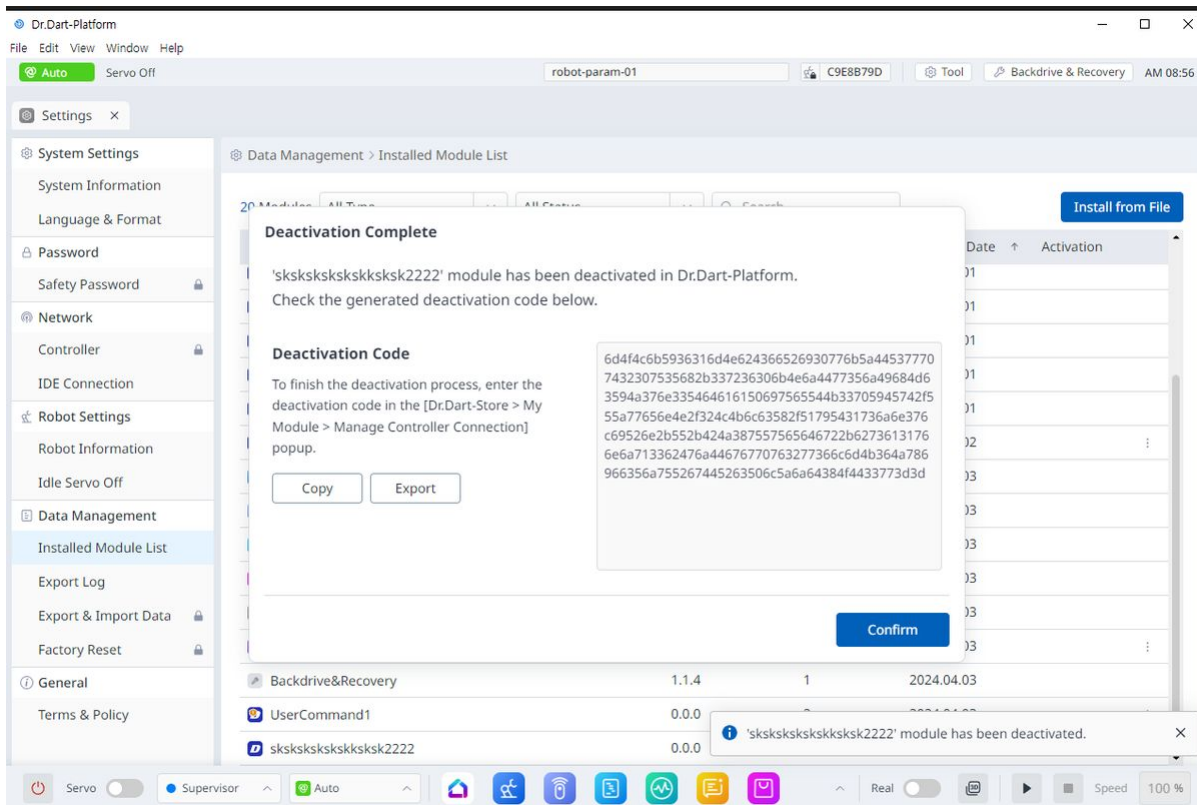
オンラインの場合：

設定モジュールのインストール済みモジュールリストメニューで、無効にしたいモジュールのオプションボタンを使用して無効にすることができます。無効にする有料モジュール情報とストアログインIDは、この操作を実行するときに一致する必要があります。ストアにログインしていない場合、または資格情報が一致しない場合は、ログインポップアップが表示されます。

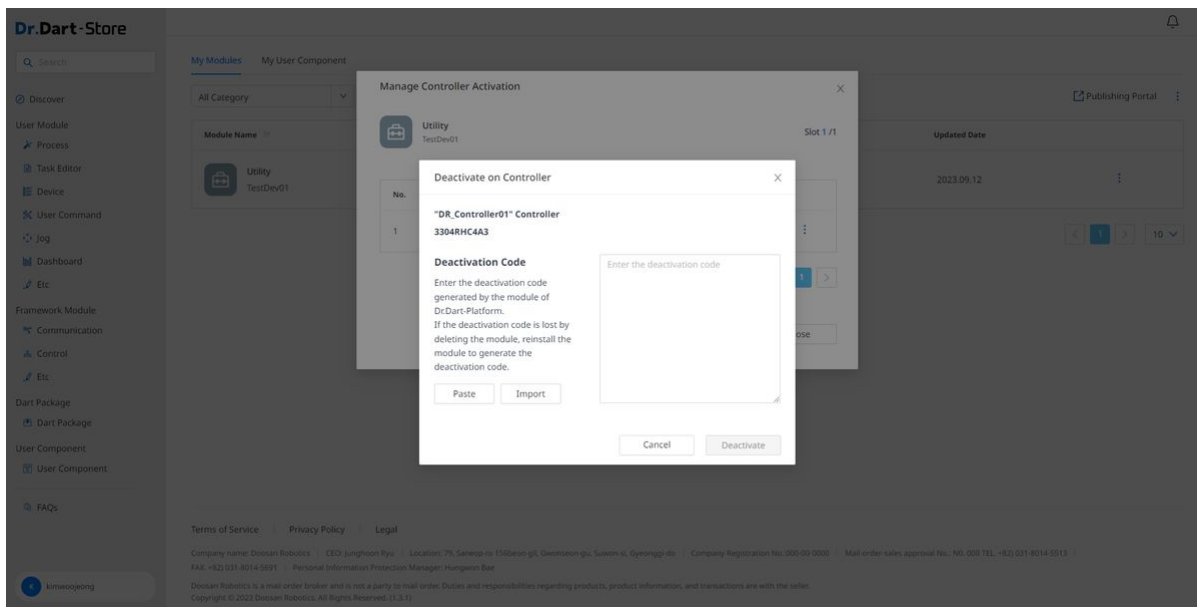


オフラインの場合：

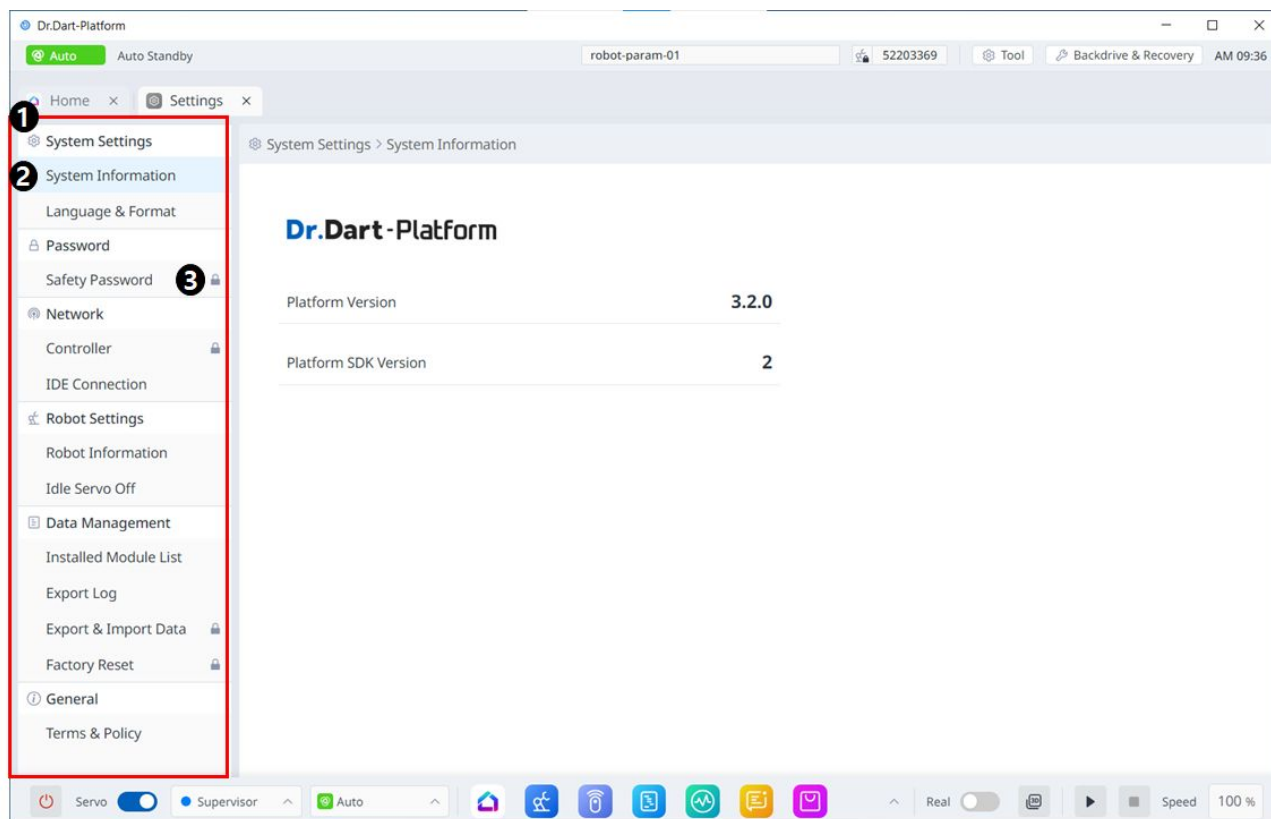
オプションボタンを無効にしてモジュールを無効にし、モジュールメニューを無効にしてオプションボタンを無効にすることができます。モジュール無効化コードを受信した場合、モジュールはただちに無効になります。



対応する無効化コードをコピーし、Dr.DART-Storeを介してストアでオンラインから無効化に切り替える必要があります。



6.13 設定モジュール



メニュー

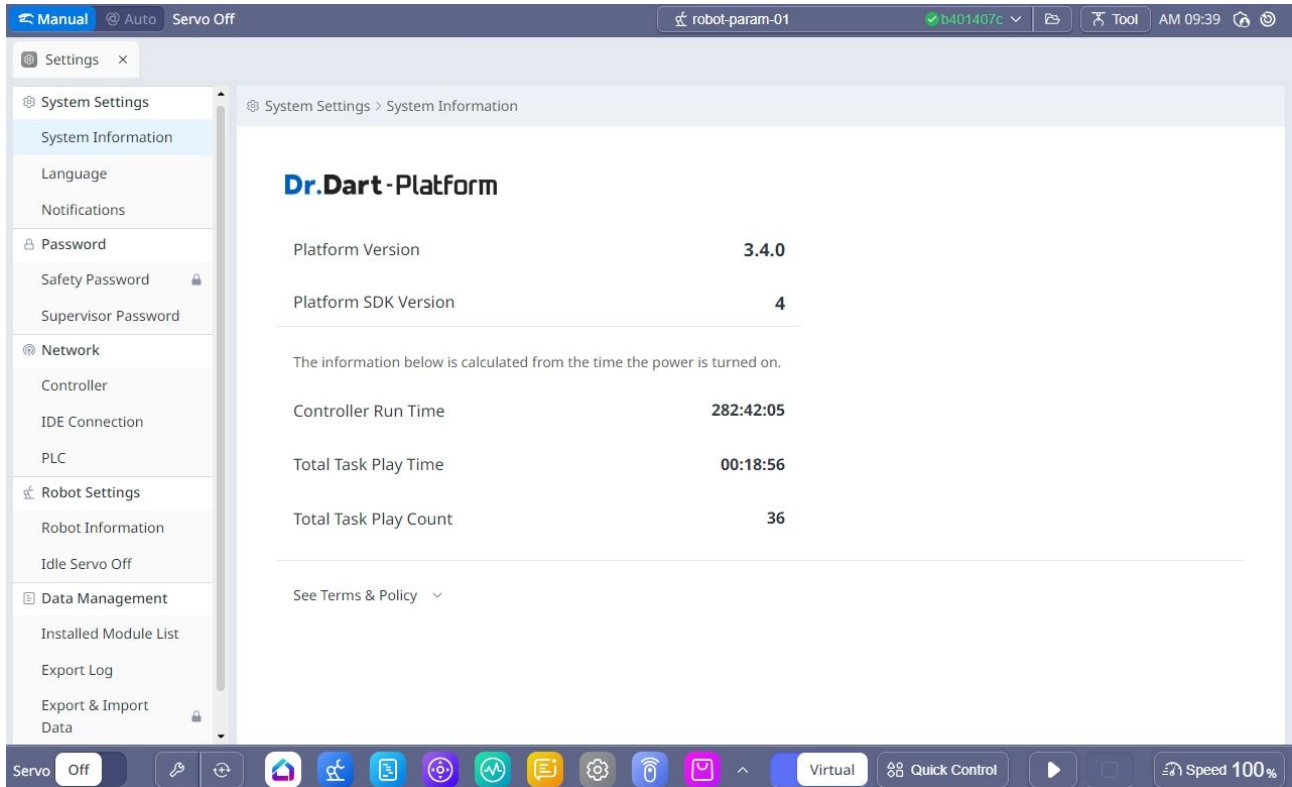
	項目	説明
1	リスト	設定モジュール内のすべてのメニューのリストを表示します。
2	現在地	現在位置するメニューは青色で表示されます。
3	ロック	この機能を使用するには管理者パスワードが必要です。

6.13.1 システム情報

次のシステム情報は、「システム設定>システム情報」メニューで確認できます。

- DART-Platform バージョン
 - プラットフォームのバージョン: DART-Platformの現在のバージョン
 - プラットフォーム SDK バージョン: DART-Platformで現在使用されている SDK バージョン
- 実行時間

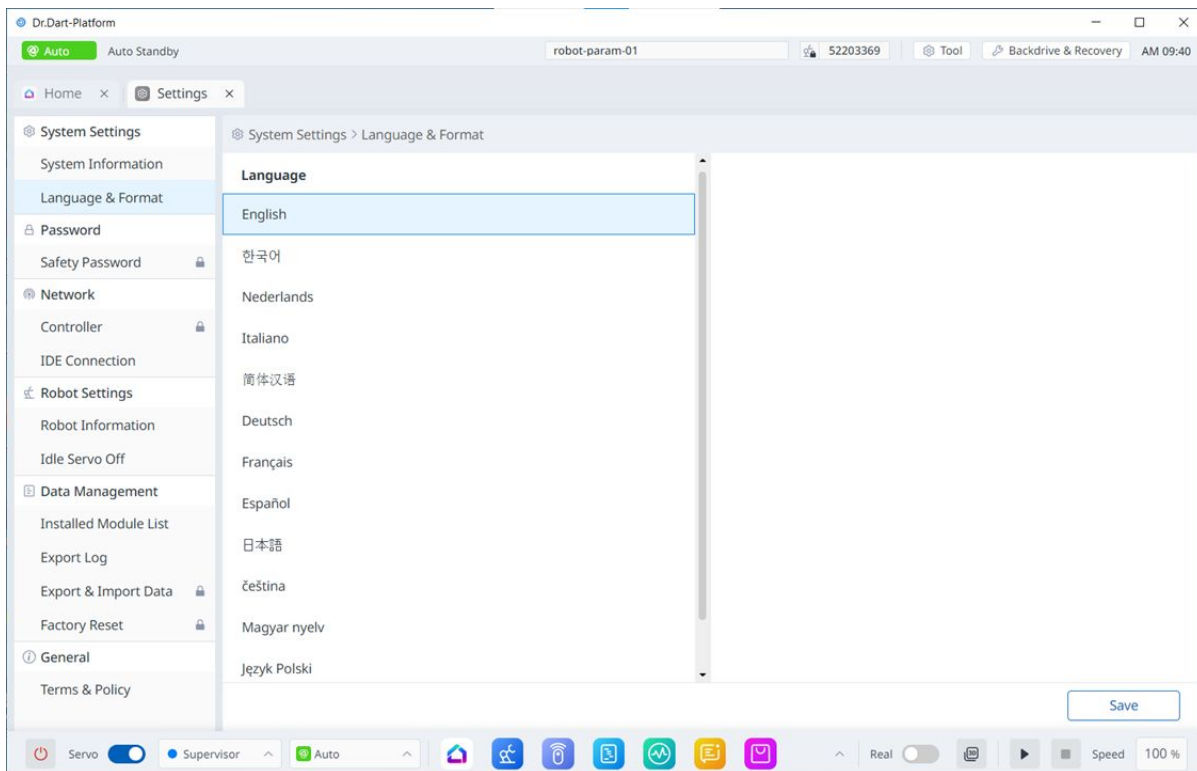
- コントローラーの実行時間: コントローラーの実行時間
- タスクの合計プレイ時間: タスクの合計実行時間
- タスクの合計再生回数: タスク実行数合計
- 利用規約とポリシーをご覧ください: 現在のDART-Platformの利用規約とポリシー



6.13.2 言語の設定

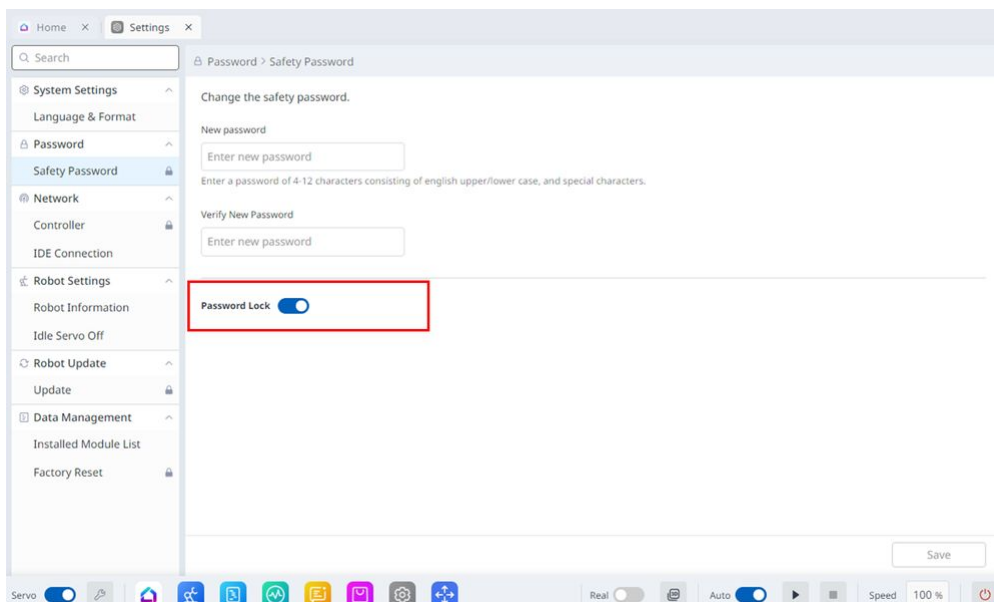
プログラム UI の言語を設定するには、次の手順に従います:

1. メイン メニューの **[設定モジュール]** ボタンをタップし、**[システム設定] > [言語と形式]** を選択します。
2. 言語リストから設定する言語を選択し、保存ボタンをタップします。



6.13.3 パスワードの設定と変更

パスワードロックの設定と無効化



ロボットのインストール後にさまざまな設定を変更すると、システムが常にパスワードの入力を要求するため、プロセスが面倒になる可能性があります。

この場合、**設定>安全パスワード**でパスワードを入力します。パスワードが変更されていないときにシステムがパスワードを要求した場合は、次のパスワードを入力します。

- admin

Password Lock（パスワードロック）トグルスイッチをタッチして、Password Lock（パスワードロック）機能を無効にします。その後、コントローラが再起動されるまで、すべてのパスワードロック機能は無効になります。

Password Lock 

⚠ 注意

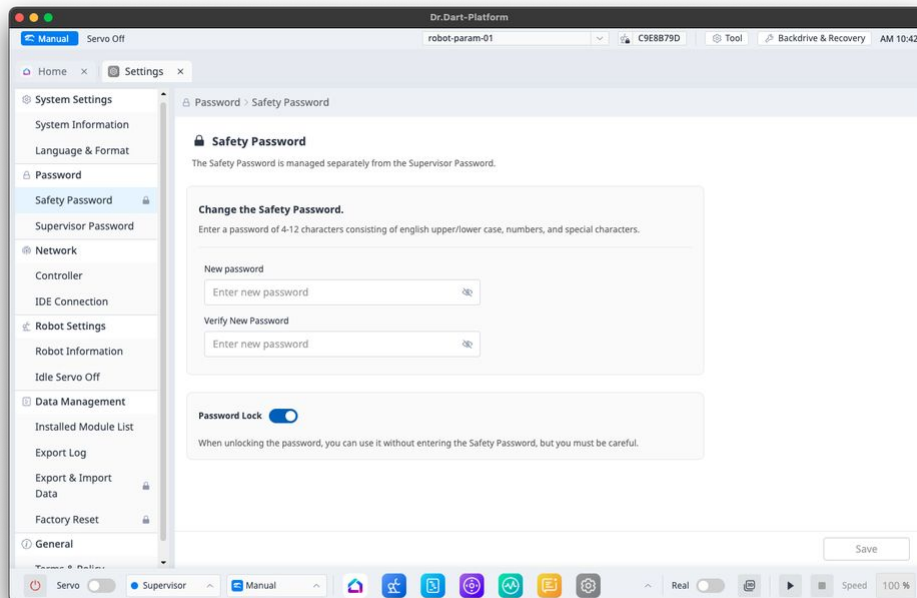
管理者がシステムの設定を完了したら、ユーザーがシステムの操作を開始する前に、パスワードロック機能を再度有効にする必要があります。

Password Lock 

安全パスワードの変更

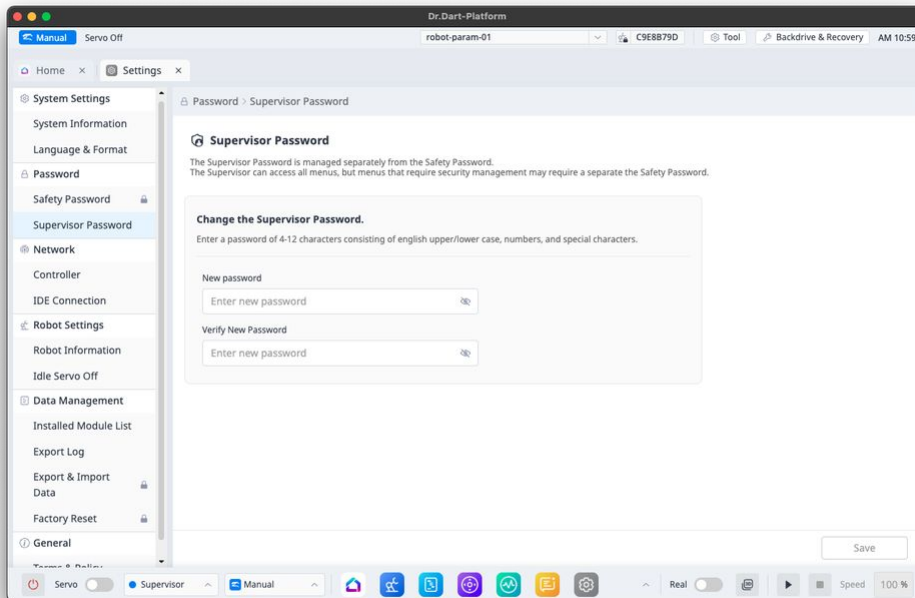
安全パスワードは新しいパスワードに変更できます。

この機能は、安全パスワードが設定されていない場合にのみ使用できます。



スーパーバイザパスワードの変更

オペレータレベルからスーパーバイザレベルに変更するときに使用するスーパーバイザパスワードを管理できます。



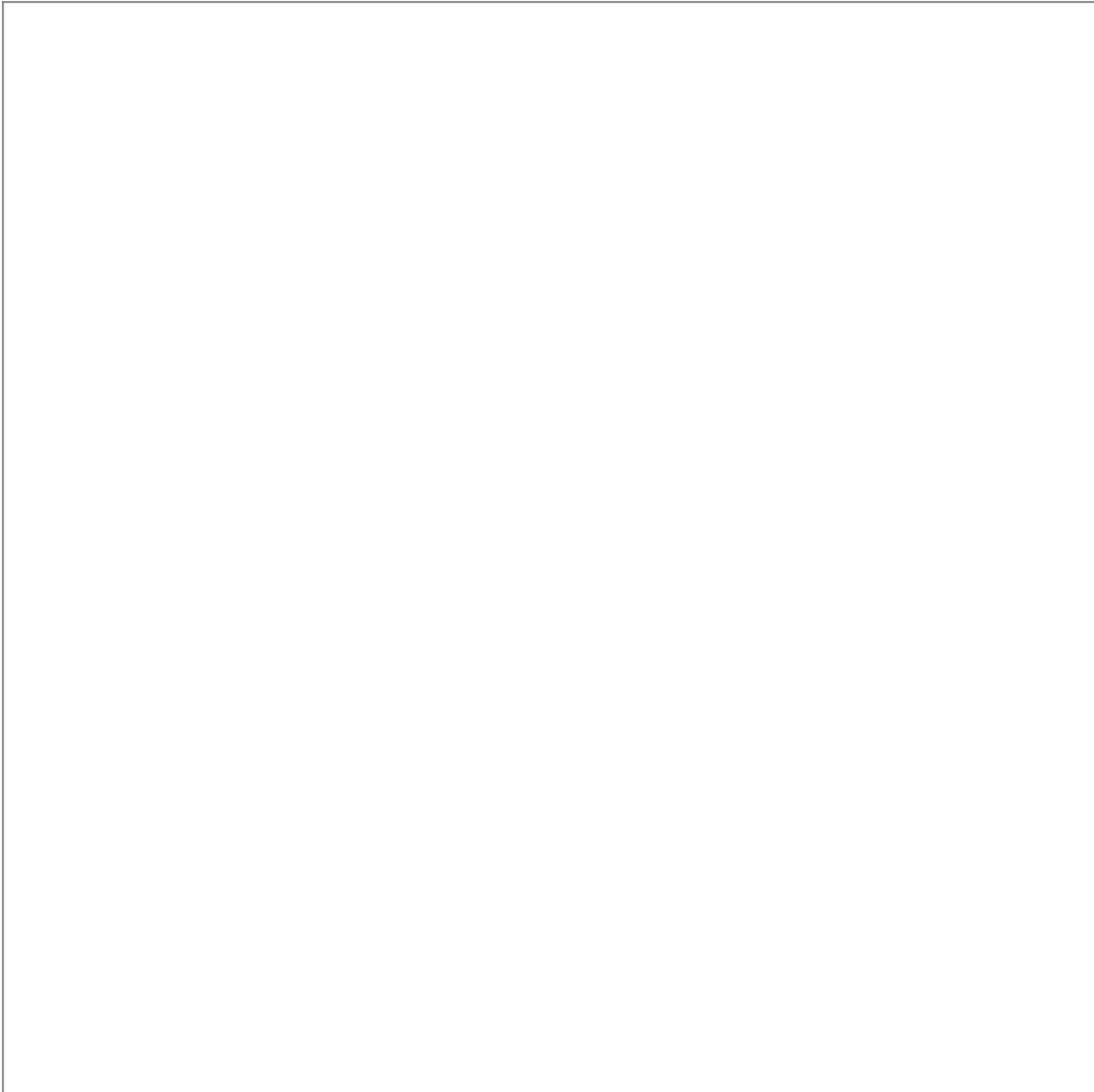
i デフォルトのスーパーバイザパスワードはadminです。

6.13.4 [ネットワーク]セクションでの設定

ネットワークセクションでは、コントローラとIDE接続に関連して設定できます。

コントローラ

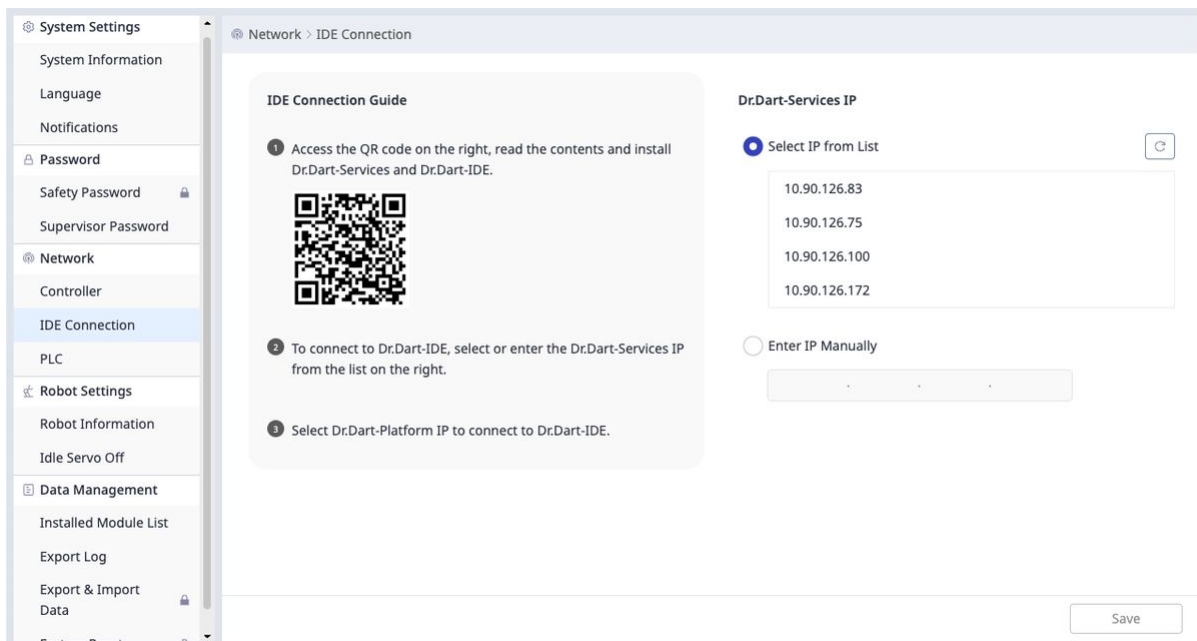
コントローラ 設定では、固定アドレスまたはDHCPのいずれかを選択できます。



IDE接続

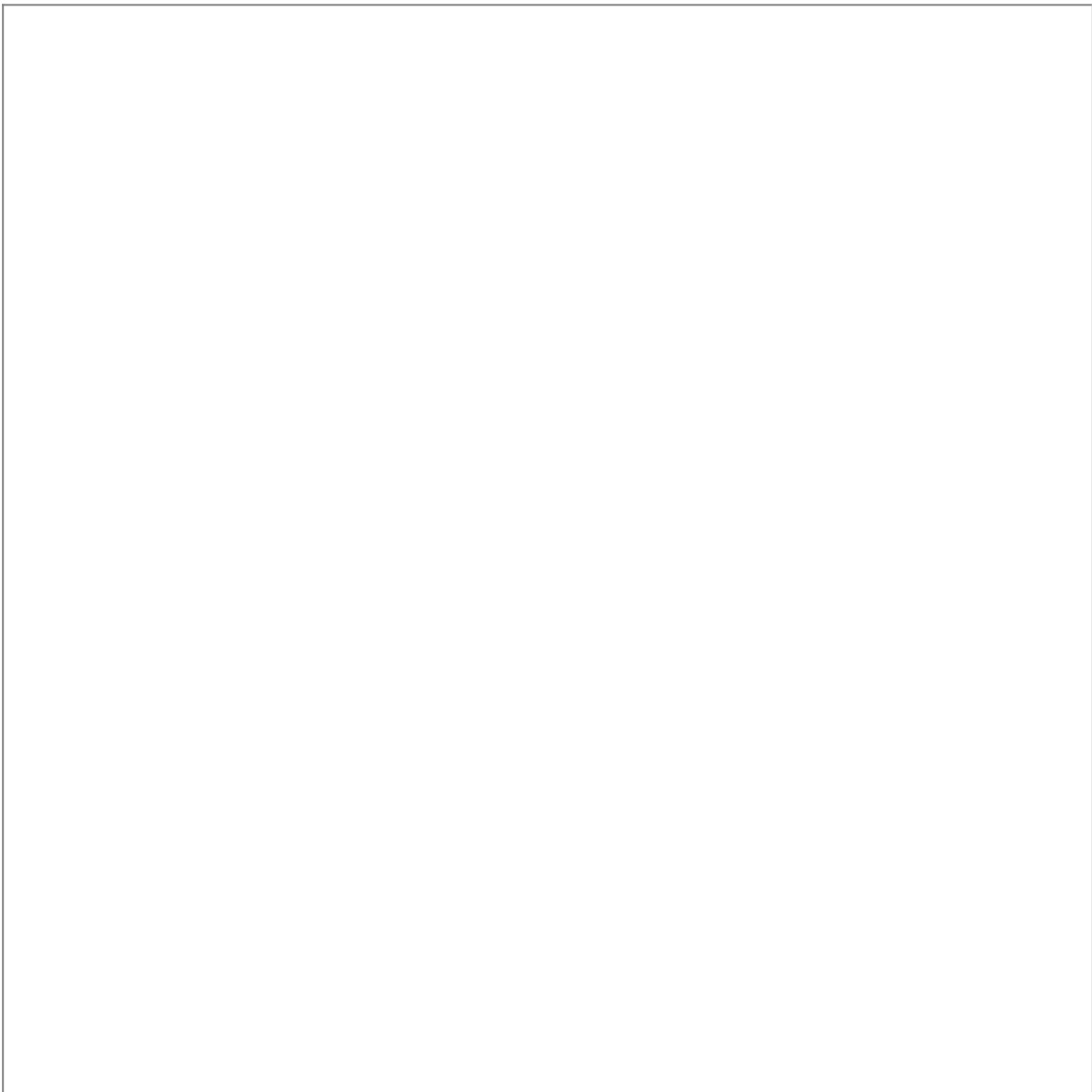
IDE接続タブで、Dr.DART-IDEと接続するIPを選択できます。

ユーザーは、リストから接続可能なIPを選択するか、直接入力できます。



PLC

このメニューでは、通信方法やデータ設定など、コントローラのEtherNet/IPおよびPROFINETネットワーク設定を表示および設定できます。

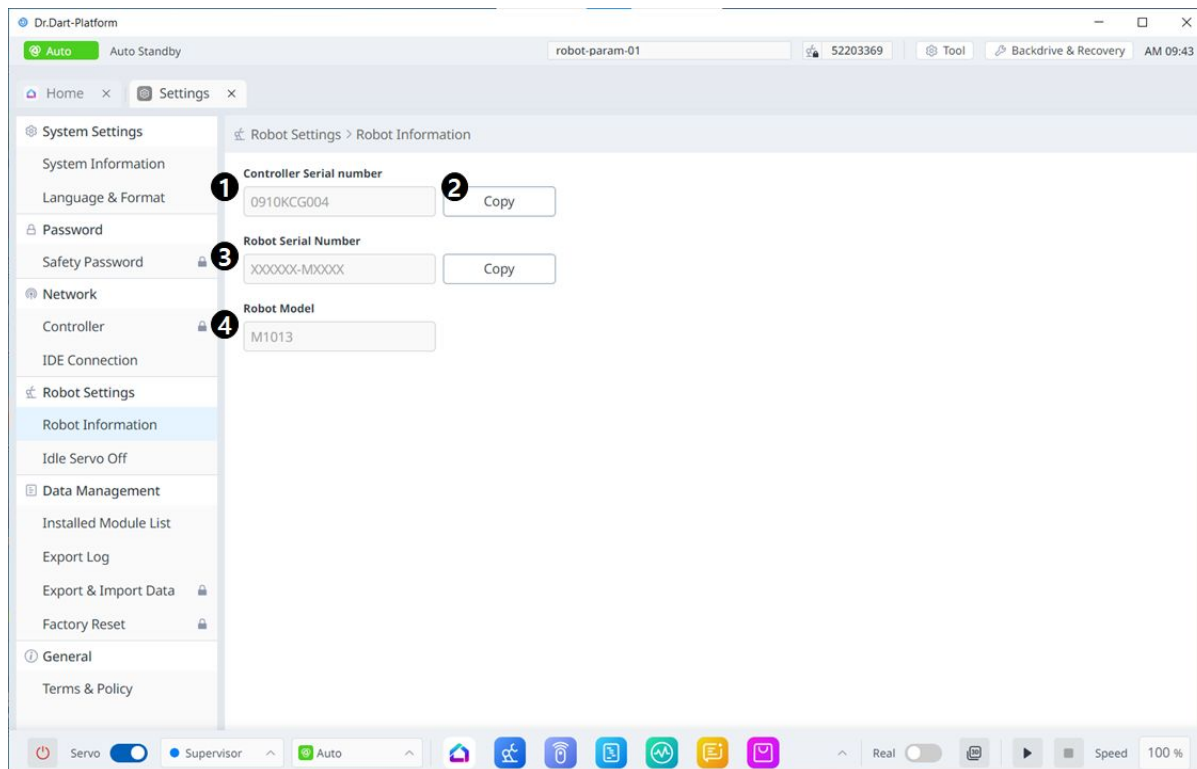


 注記

- 設定は、下部の[保存]ボタンを押すまで保存されません。
- 産業用通信を使用している場合は、静的アドレスを使用してください。

6.13.5 (3.4.0-ja_JP) ロボットの設定

ロボット情報の設定

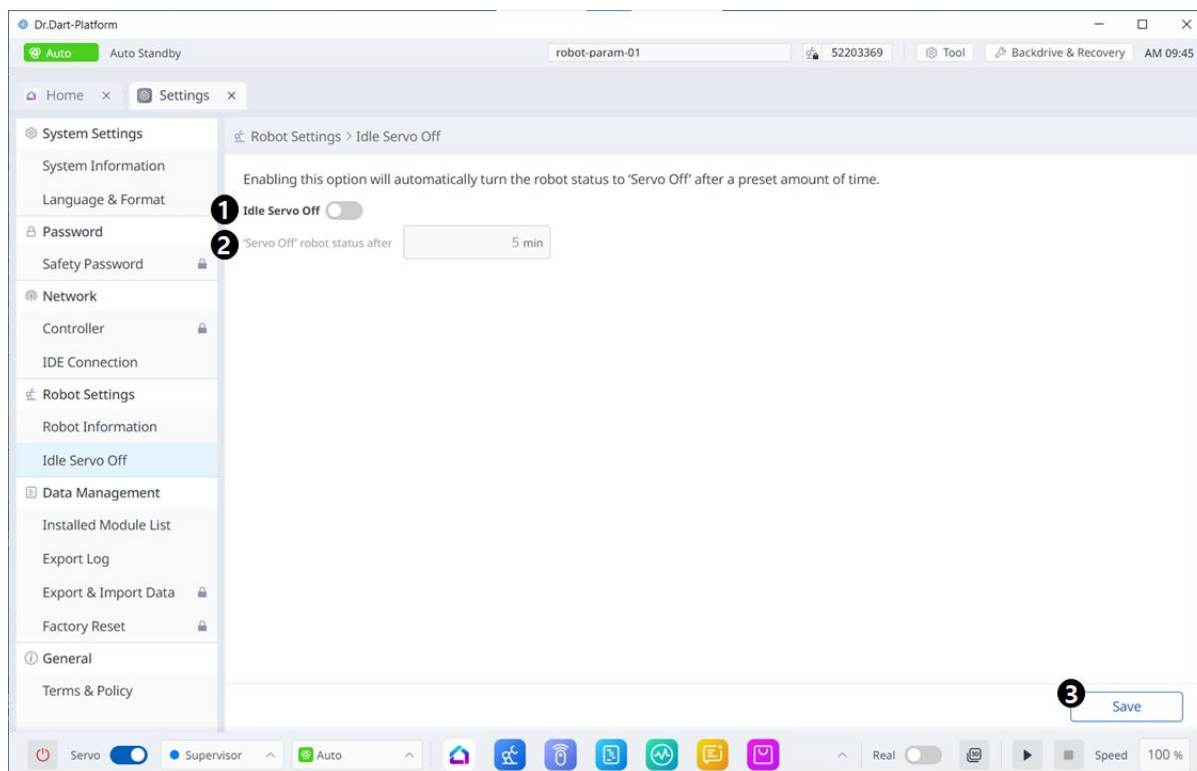


メニュー

	項目	説明
1	コントローラシリアル番号	ここにコントローラのシリアル番号が表示されます。
2	コントローラシリアル番号のコピー	このボタンを使用すると、シリアル番号をコピーできます。
3	ロボットシリアル番号	ここにロボットのシリアル番号が表示されます。
4	ロボットモデル	ここにロボットモデル名が表示されます。

ロボットアイドルサーボオフ

ロボットが一定時間アイドル状態の場合、ロボットは自動的に安全オフ状態に設定されます。デフォルト値は5分ですが、時間はユーザーが希望する時間に変更できます。

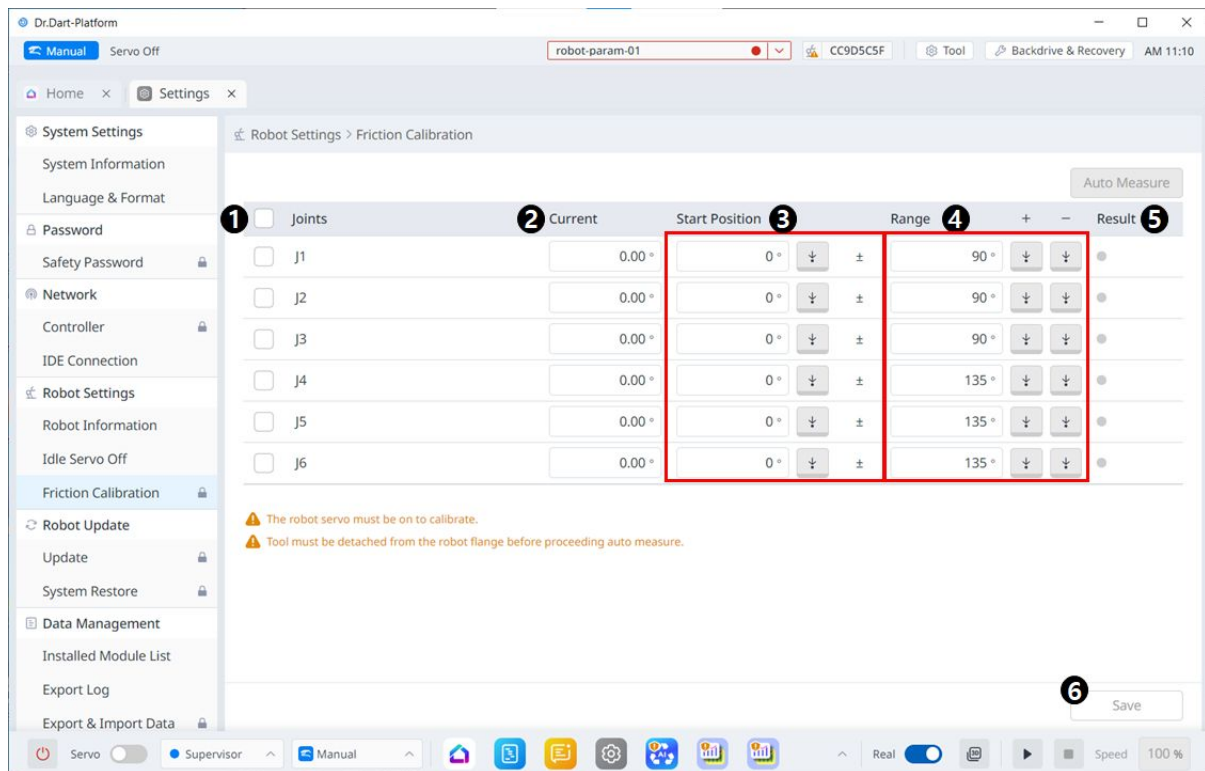


メニュー

	項目	説明
1	アイドルサーボオフの有効化	このボタンを使用すると、アイドルサーボオフを有効にできます。
2	サーボオフ設定	このフィールドでは、アイドルサーボを分単位でオフに設定します。
3	保存	このボタンを使用すると、変更した設定を保存できます。

摩擦キャリブレーション

このメニューは、EおよびAシリーズロボットでのみアクセスできます。



メニュー

	項目	説明
1	ジョイントチェックボックス	自動測定するジョイントを選択します。
2	現在	現在のロボットの姿勢を表示します。
3	開始位置	自動測定（Auto Measure）を実行するときにジョイントが開始する姿勢を入力します。選択されていない軸にも入力が必要です。
4	範囲	軸が移動する範囲を入力します。チェックされた軸のみが入力を許可します。
5	結果	自動測定の結果を表示します。
6	保存	測定結果は部下に適用されます。

6.13.6 ロボットの更新と復元

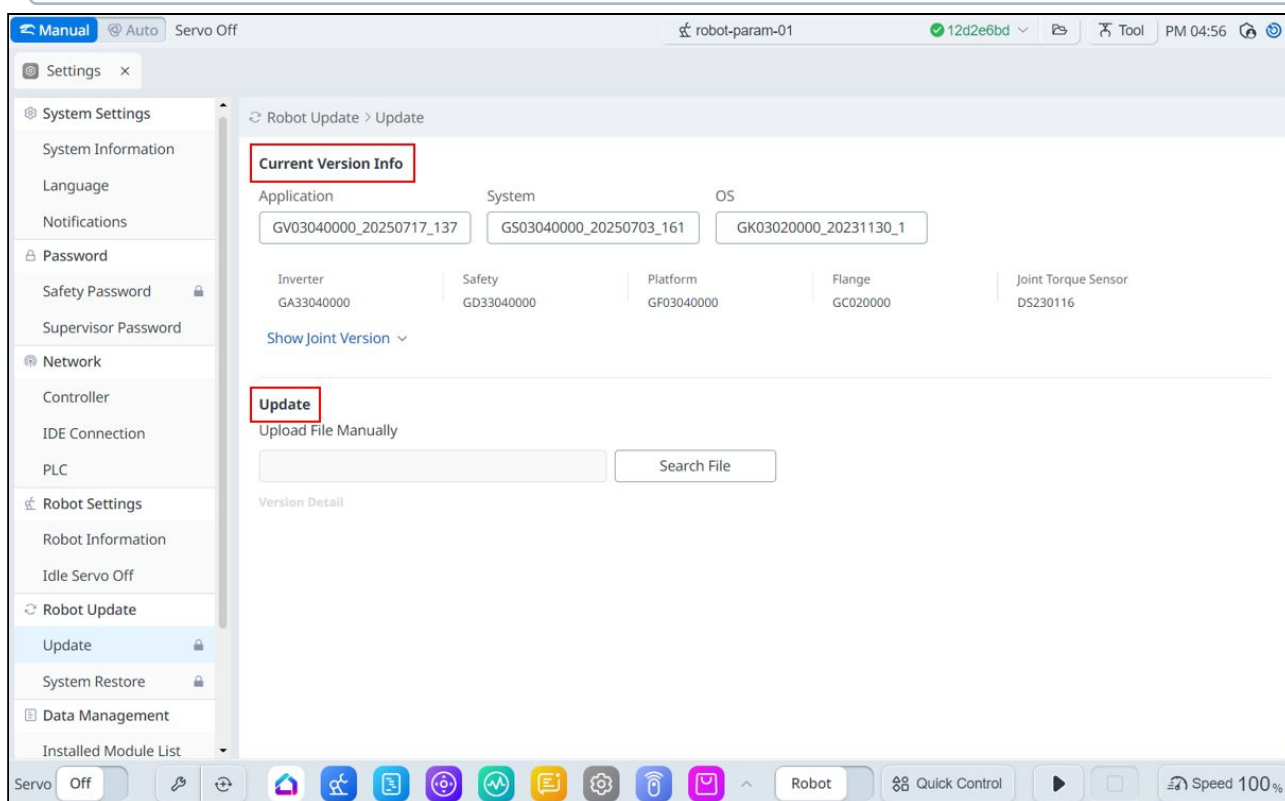
更新

[ロボット更新 (Robot Update)] > [更新 (Update)] メニューでは、更新ファイルを使用してシステムを更新できます。

- アップデート領域に目的のアップデートファイルをアップロードします。アップロードが完了すると、[更新]ボタンが表示され、そのボタンを使用して更新を実行できます。

注記

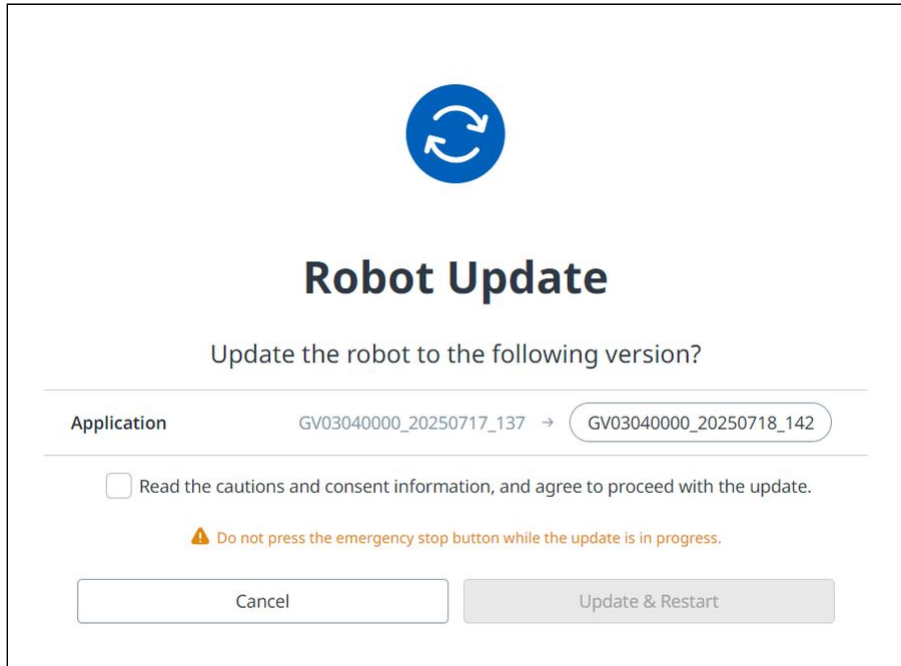
- 管理者モードが必要です
- 手動モードステータス
- ステータスは実際のコントローラに接続されています



メニュー

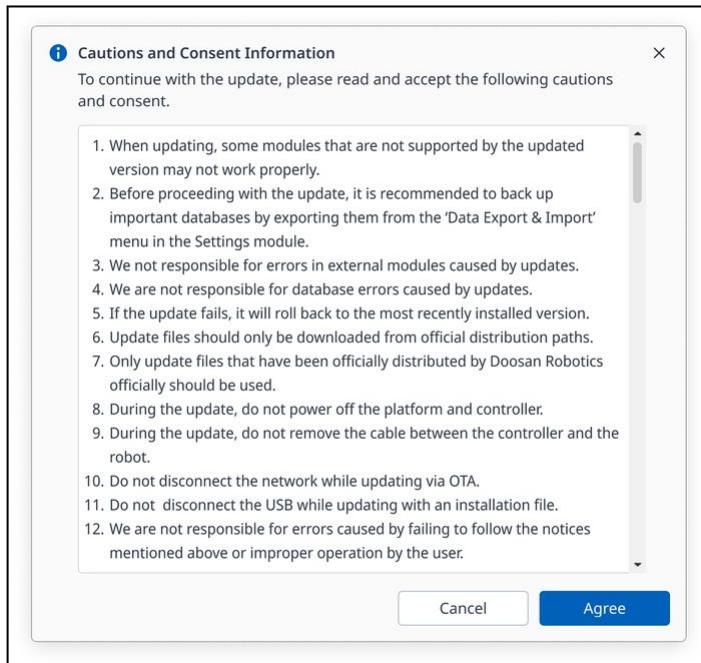
	項目	説明
1	現在のバージョン情報	現在のアプリケーション/システム/OSバージョン情報を表示します。
2	更新	アップデートファイルは手動でダウンロードできます。

- 更新を開始すると、パッケージ検査が実行されます。パッケージ検査が完了すると、以下のようなアップデート画面が表示されます。



The image shows a 'Robot Update' dialog box. At the top is a blue circular icon with two white arrows forming a circle. Below the icon, the title 'Robot Update' is centered in a large, bold, black font. Underneath the title, the text 'Update the robot to the following version?' is centered. Below this text is a horizontal bar with the label 'Application' on the left. In the center of the bar, the text 'GV03040000_20250717_137' is followed by a right-pointing arrow and then 'GV03040000_20250718_142'. Below the horizontal bar is a checkbox with the text 'Read the cautions and consent information, and agree to proceed with the update.' to its right. Below the checkbox is a warning icon (a yellow triangle with an exclamation mark) followed by the text 'Do not press the emergency stop button while the update is in progress.' At the bottom of the dialog box are two buttons: 'Cancel' on the left and 'Update & Restart' on the right.

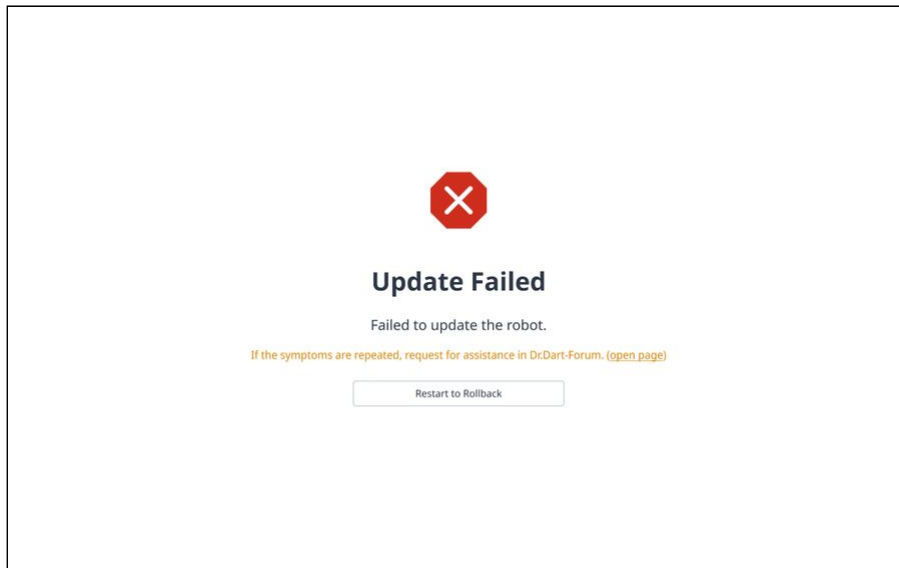
- 更新を行う前に、注意事項や同意情報の詳細をお読みください。



The image shows a 'Cautions and Consent Information' dialog box. At the top left is an information icon (a blue circle with an 'i') followed by the title 'Cautions and Consent Information'. At the top right is a close button (an 'X' icon). Below the title is the text 'To continue with the update, please read and accept the following cautions and consent.' Below this text is a scrollable list of 12 numbered items. At the bottom of the dialog box are two buttons: 'Cancel' on the left and 'Agree' on the right.

1. When updating, some modules that are not supported by the updated version may not work properly.
2. Before proceeding with the update, it is recommended to back up important databases by exporting them from the 'Data Export & Import' menu in the Settings module.
3. We not responsible for errors in external modules caused by updates.
4. We are not responsible for database errors caused by updates.
5. If the update fails, it will roll back to the most recently installed version.
6. Update files should only be downloaded from official distribution paths.
7. Only update files that have been officially distributed by Doosan Robotics officially should be used.
8. During the update, do not power off the platform and controller.
9. During the update, do not remove the cable between the controller and the robot.
10. Do not disconnect the network while updating via OTA.
11. Do not disconnect the USB while updating with an installation file.
12. We are not responsible for errors caused by failing to follow the notices mentioned above or improper operation by the user.

- 更新が失敗した場合は、ロールバックが実行されます。ロールバックが失敗した場合は、以下の画面が表示されますので、「Restart to Rollback」ボタンをクリックしてロールバックを再度実行できます。



システムの復元

Robot Update > System Restore メニューでは、アップデート情報に基づいてシステムを復元できます。

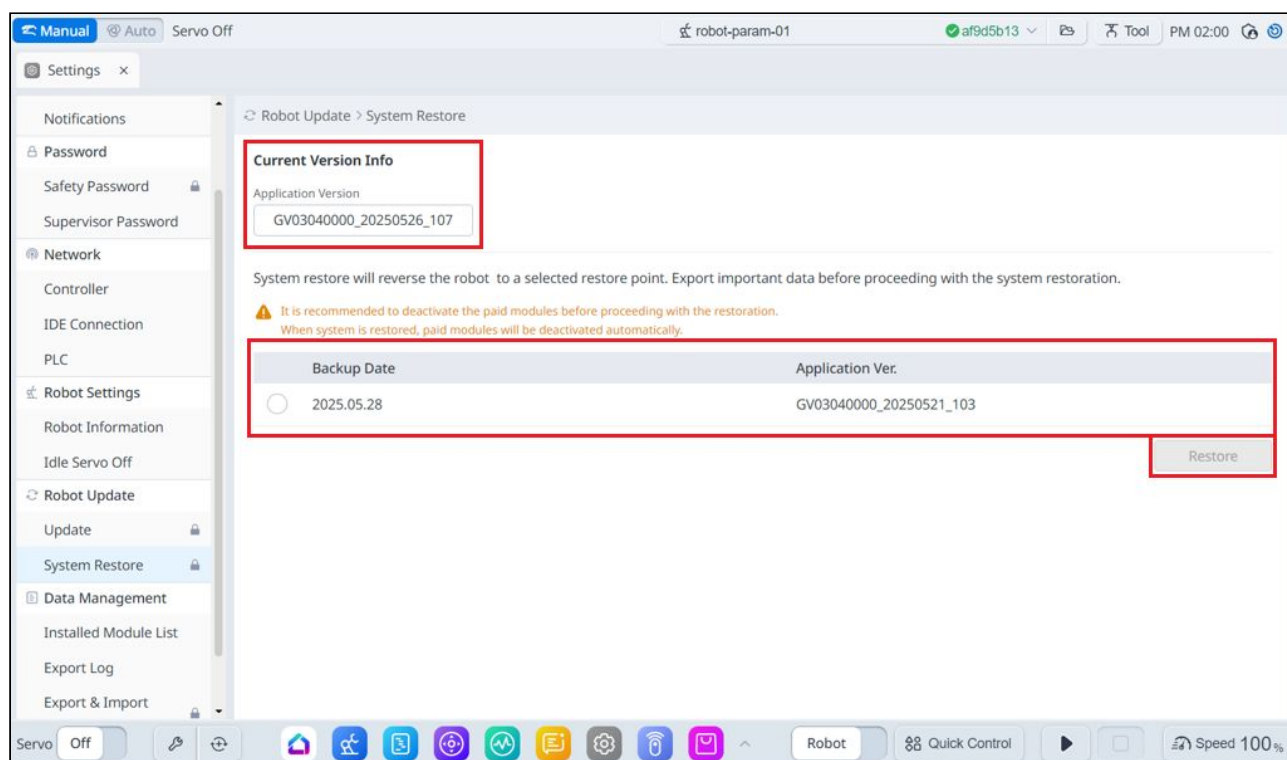
- バックアップリストから目的の復元ポイントを選択し、[復元]ボタンをクリックします。

注記

- 管理者モードが必要です
- 手動モードステータス
- ステータスは実際のコントローラに接続されています

注意

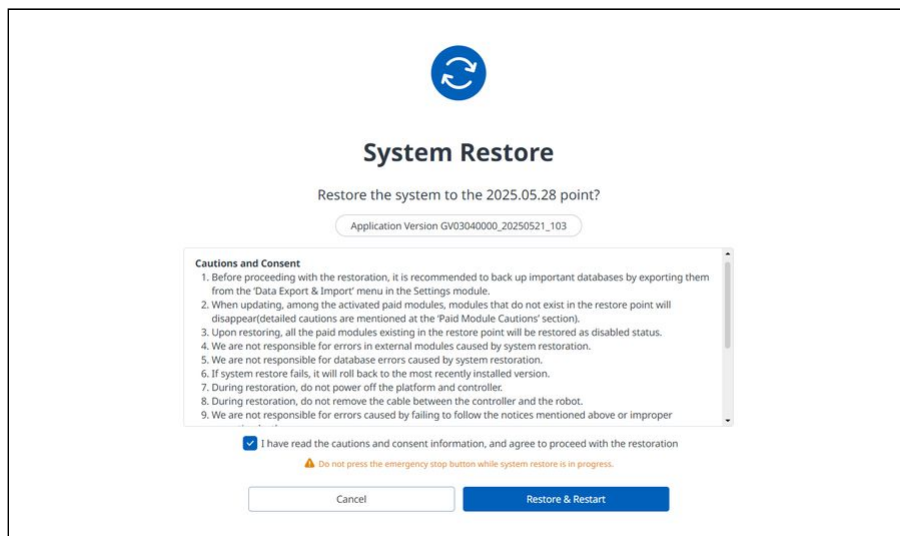
- 有料モジュールがインストールされている場合は、無効にすることをお勧めします。
- 復元プロセス中に制御を変更しないでください。
- 復元プロセス中にプログラムを終了すると、現在のバージョンが保持されます。
- 工場出荷時の状態にリセットすると、復元ポイントが削除されます。



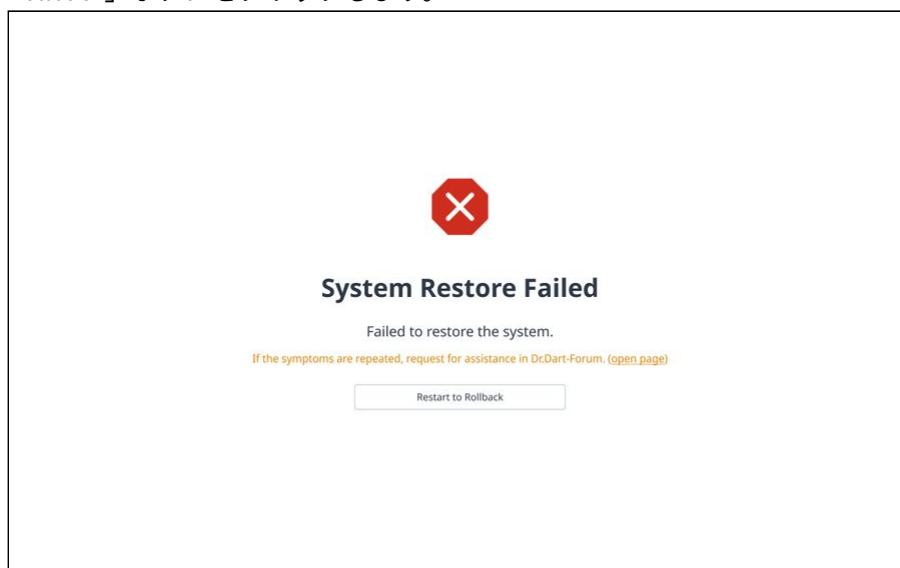
メニュー

	項目	説明
1	現在のバージョン情報	現在のアプリケーション/システム/OSバージョン情報を表示します。
2	バックアップリスト	バックアップ可能なリストアバージョンのリストが表示されます。更新機能を使用して更新すると、リストの項目が作成されます。
3	復元	復元バージョンリストを選択すると、復元ボタンがアクティブになります。

- 復元と再起動を実行する前に、注意事項と同意情報の詳細を確認してください。



- 復元に失敗した場合は、次の画面が表示されます。ロールバックを続行するには、「Restart to Rollback」 ボタンをクリックします。



- ロールバック操作が失敗した場合は、次の画面が表示されます。ロールバックを再試行するか、別のバージョンを選択して復元を実行できます。



Rollback Failed

Robot rollback has failed.
Retry rollback for current version or select a different version
to rollback to.

If the symptoms are repeated, request for assistance in Dr.Dart-Forum. ([open page](#))

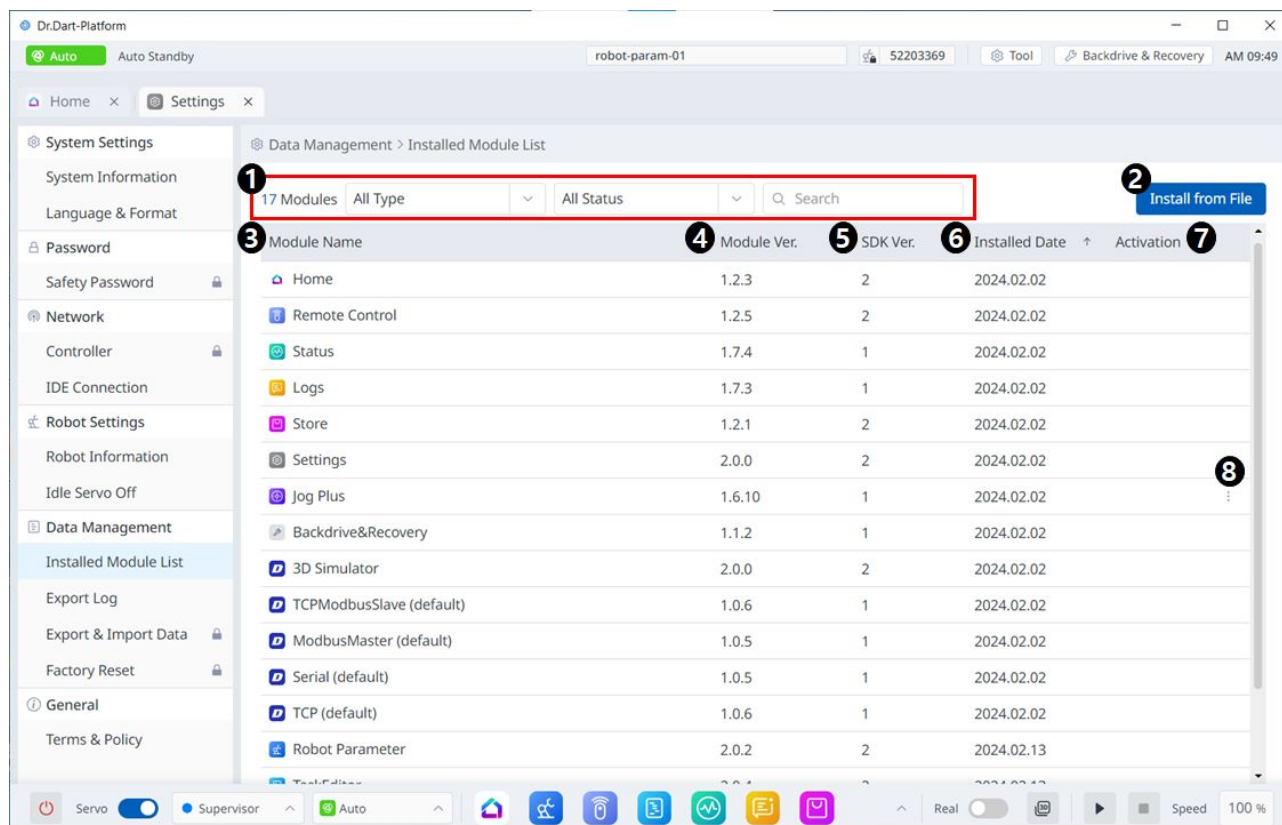
Restart to Rollback

Select Version

6.13.7 データの管理

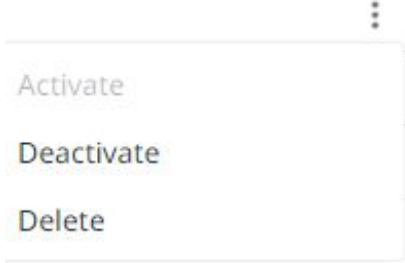
インストールされているモジュールのリスト

このメニューでは、インストールされているモジュールを表示および管理できます。



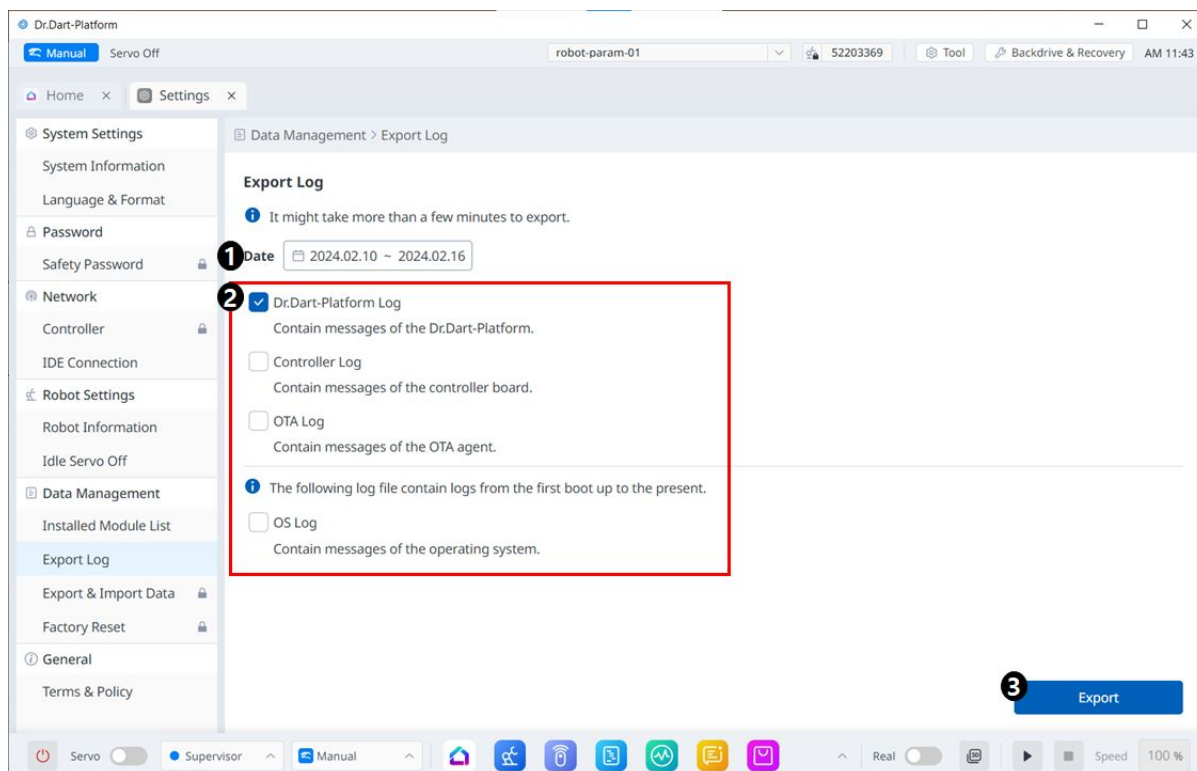
メニュー

	項目	説明
1	カテゴリ	モジュールリストでは、表示するモジュールまたはステータスカテゴリを選択したり、それらを検索したりできます。
2	ファイルからインストール	このボタンを使用すると、モジュールをインストールするためのファイルを追加できます。
3	モジュール名	インストールされているモジュールの名前が表示されます。
4	モジュールVer.	インストールされているモジュールのバージョンが表示されます。

	項目	説明
5	SDKバージョン	インストールされているモジュールのSDKバージョンが表示されます。
6	インストール日	各モジュールがインストールされた日付が表示されます。
7	活性化	それぞれが有効かどうかが表示されます。
8	3ドットボタン	必須モジュールでない場合は、オプションのボタン（3つのドット）が用意されています。 3点をタップすると、次のメニューが表示されます。  • 非活性化：有効なモジュールをディセーブルにします。 • 削除：有効なモジュールを削除します。

ログのエクスポート

このメニューでは、Dr.DART - Platform、Controller、OTA、およびOSのログをエクスポートできます。

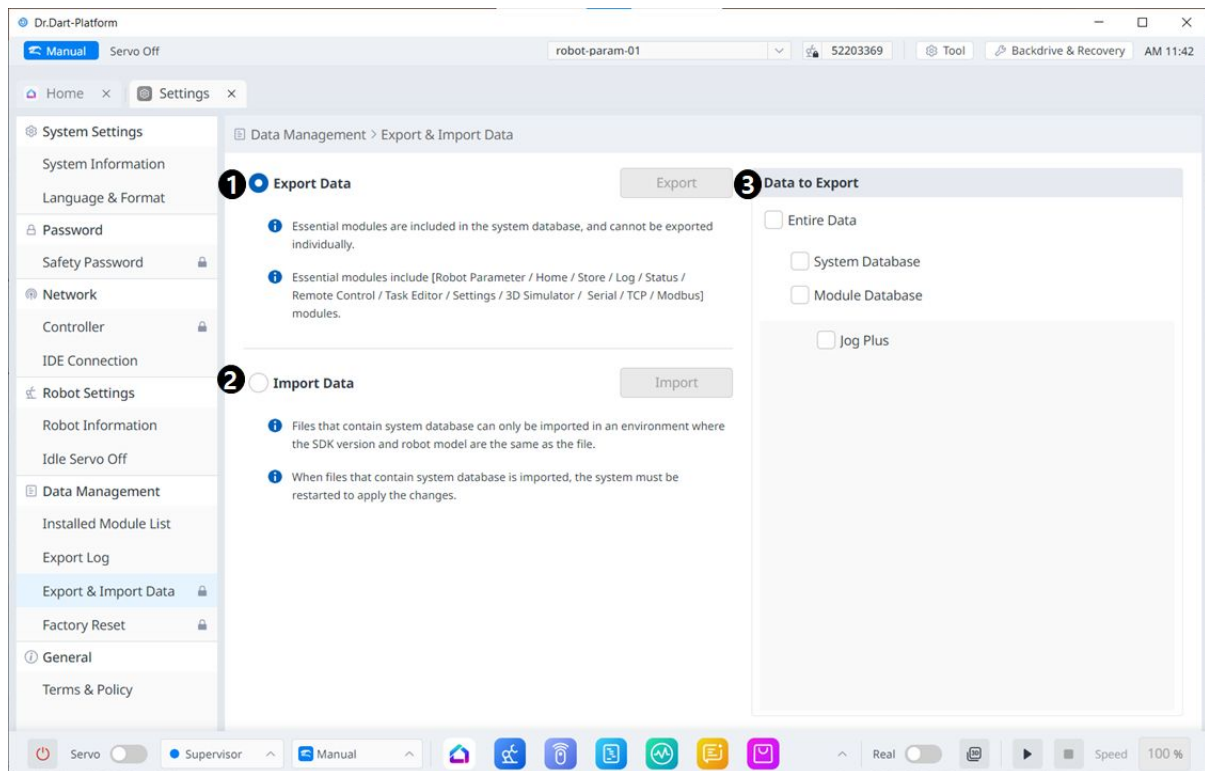


メニュー

	項目	説明
1	ログ期間の選択	エクスポートするログの期間を選択できます。
2	ログタイプの選択	エクスポートするオブジェクトを選択します。
3	[ログのエクスポート]ボタン	複数のログが選択されている場合にアクティブになります。

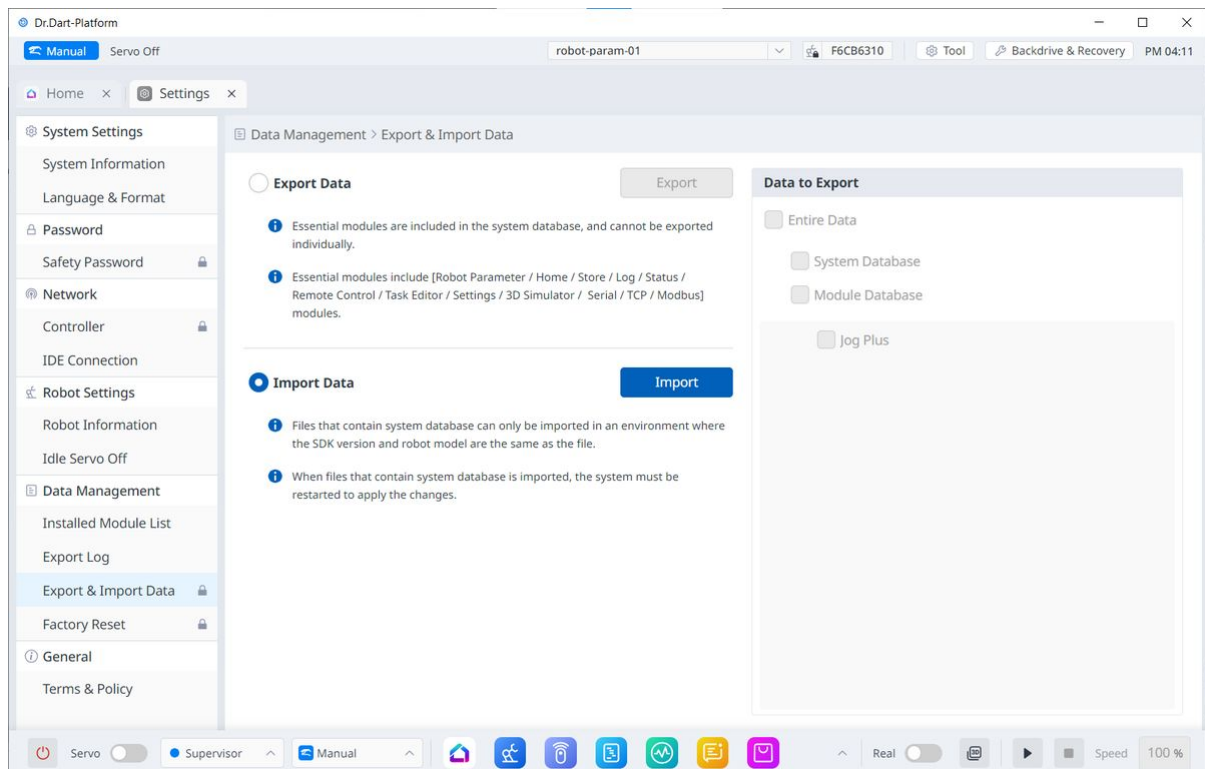
データのエクスポートとインポート

このメニューでは'Dart-platformからデータをエクスポートおよびインポートできます



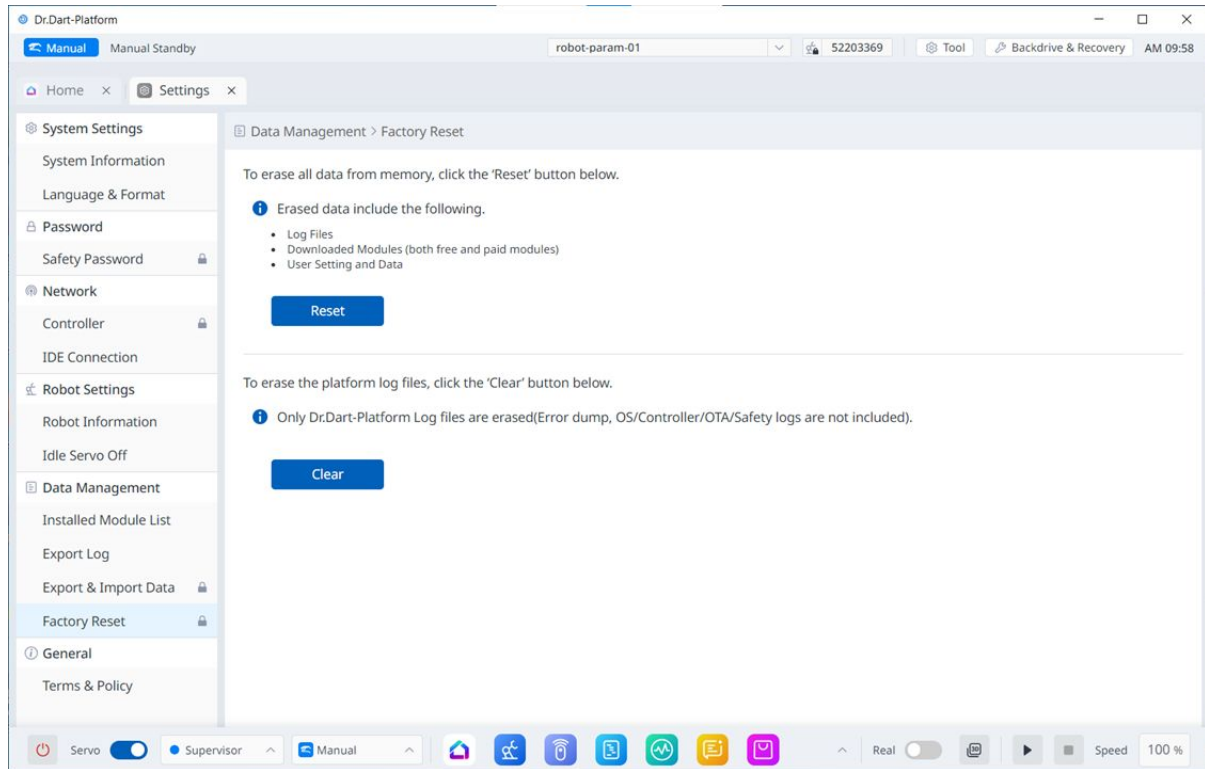
メニュー

	項目	説明
1	データのエクスポート	対応するラジオボタンを選択すると、右側でエクスポートするデータを選択すると、エクスポートボタンがアクティブになります。
2	データのインポート	対応するラジオボタンを選択すると、[インポート]ボタンが活動化されます。
3	エクスポートするデータ	エクスポートするデータを選択できます。



Importラジオボタンを選択すると、右側のデータ選択画面が無効になります。

工場出荷時の状態にリセット

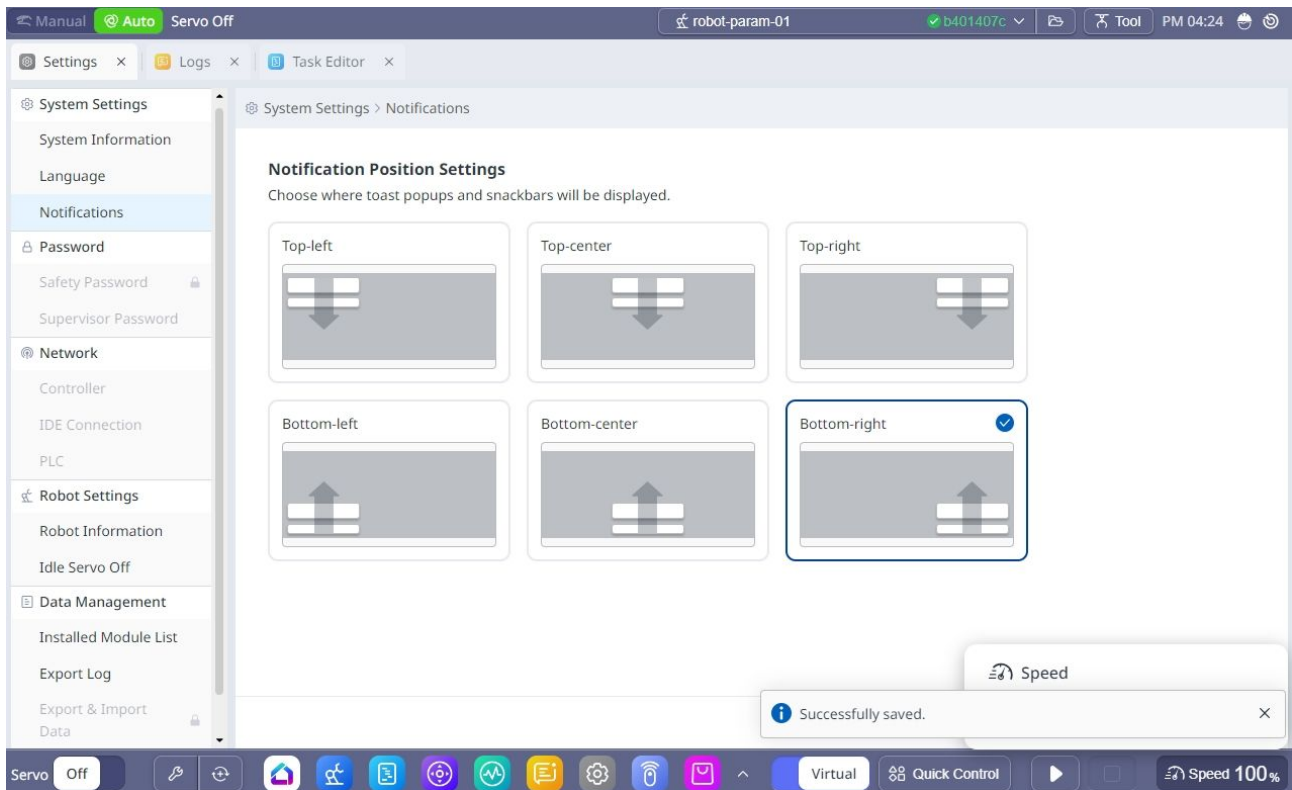


工場出荷時設定へのリセット機能を使用して、ロボットに保存されているすべてのユーザーデータとログを削除できます。工場出荷時の状態にリセットすると、データベース、ログファイル、ワークセル項目、およびタスクファイルが削除されます。

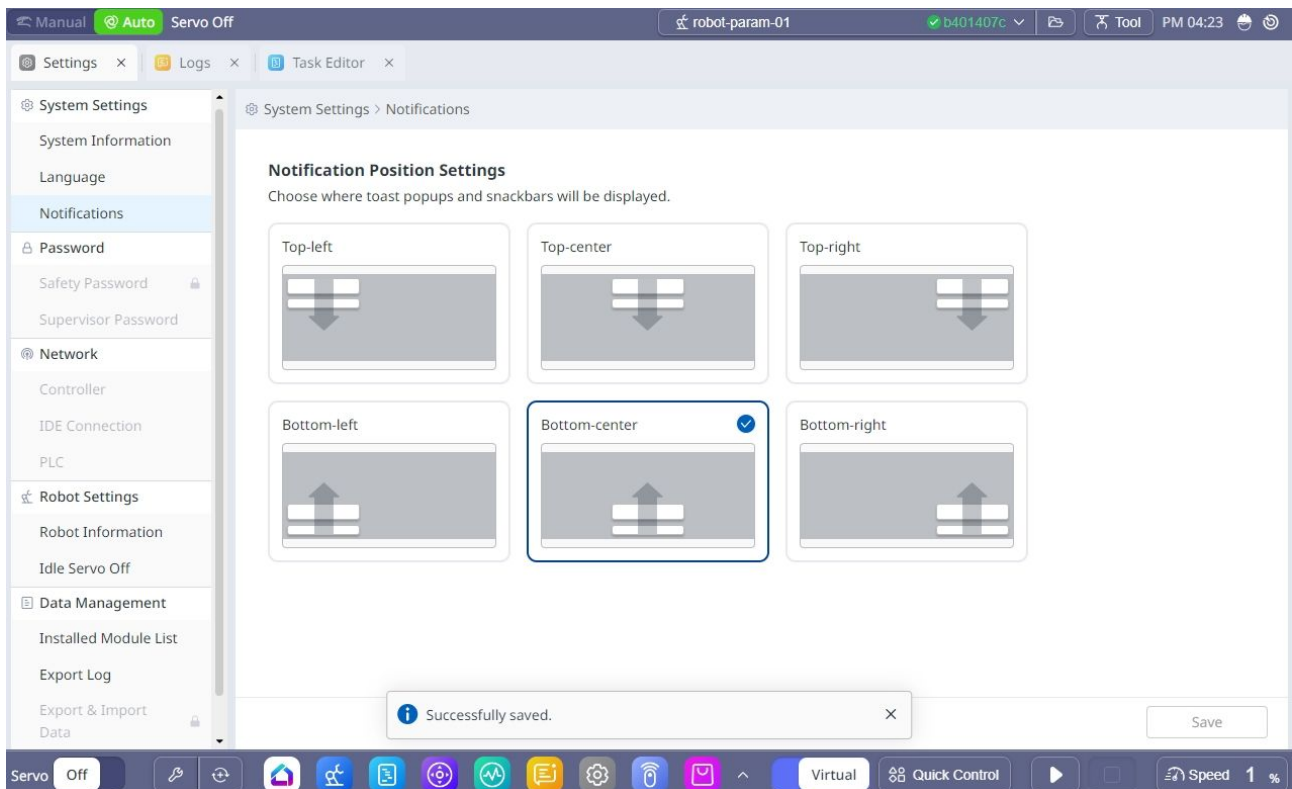
1. メインメニューの**Settings Module**ボタンをタップし、**Factory Reset**を選択します。
2. **すべてのデータを削除するには、リセットボタンをタップします。**ログファイルを選択的に削除するには、**[クリア]**ボタンをタップします。
3. 工場出荷時の状態へのリセットが完了したら、システムを再起動する必要があります。

6.13.8 通知位置の設定

プラットフォーム上で発生する通知メッセージの場所を変更できます。



通知メッセージによって他の要素が隠れてしまう問題を解決できます。



6.13.9 モジュールの更新

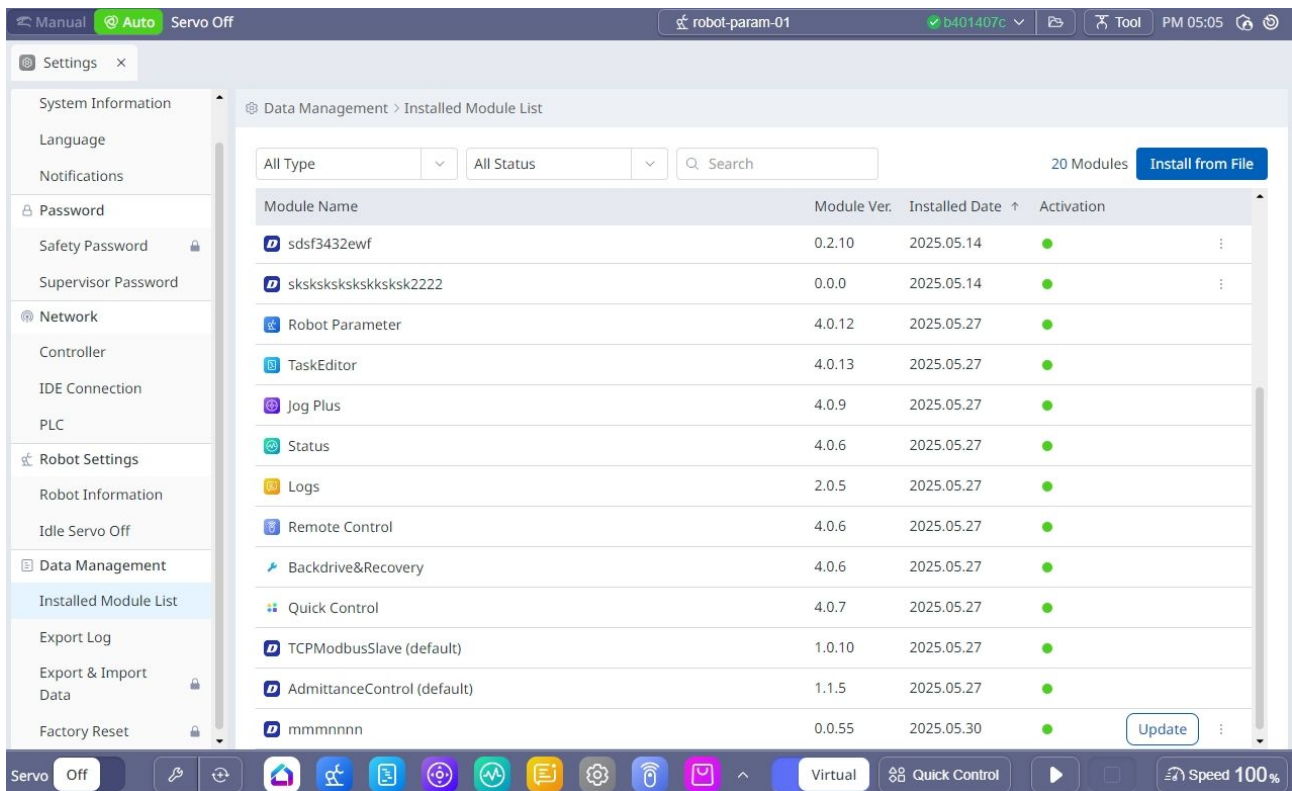
Data Management → **Installed Module List** メニューで、プラットフォームにインストールされているモジュールのバージョンがDr.DART-Storeにデプロイされているバージョンよりも低い場合、アップデートボタンがアクティブになります。ボタンを使用すると、モジュールを最新バージョンに更新できます。

i 注記

モジュールの更新はスーパーバイザ権限と手動モードで行われ、ストアアカウントでログインする必要があります。

⚠ 注意

インターネットが接続されていない場合、[更新]ボタンは表示されません。



有料モジュールを更新する場合、モジュールをインストールしたアカウントが更新のためにログインしたストアアカウントと同じである場合にのみ、モジュールを更新できます。

❗ 注記

以前にインストールしたアカウントとログインしたアカウントが異なるためにモジュールを更新できない場合は、以前にインストールしたモジュールを削除し、購入したアカウントから最新のモジュールをインストールします。

6.14 Jog Plusモジュール

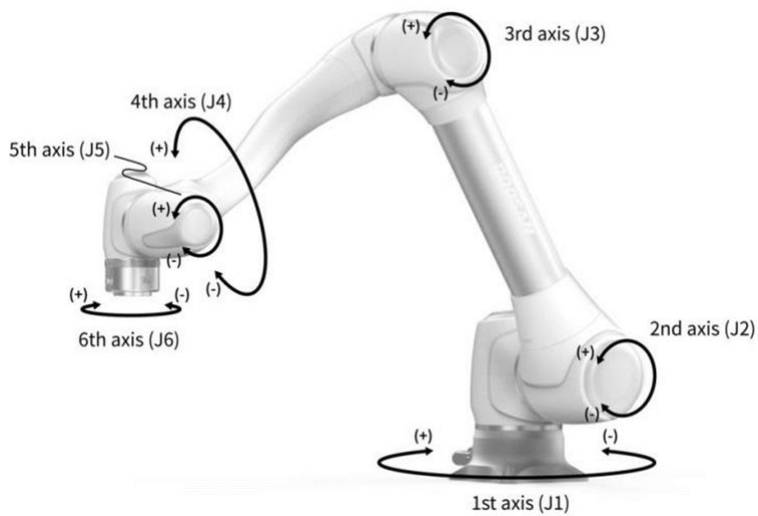
ユーザーは、[ジョグ (Jog)] タブから手動移動方法を選択できます。

- **ジョグ**：ロボットジョイントまたはTCPを、ユーザーが選択したジョイント軸または座標軸に移動します。
- **移動**：ロボットジョイントまたはTCPをユーザーが入力したターゲット点に移動します

ロボットの動きは2つのタイプで構成されています。

1. ジョイント動作：各ジョイントを回転運動で直線的に移動します
2. タスクモーション：終点をターゲット点に直線的に移動します

ジョグ画面からジョイント動作を使用してロボットを移動する方法を次に示します。

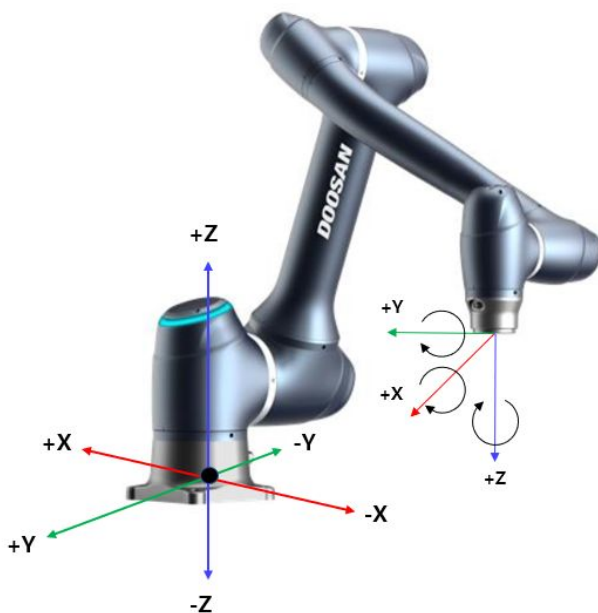


1. [ジョイント (Joint)]タブを選択します。
2. 移動する軸を選択します。たとえば、J1を選択できます。
3. +/-ボタンを押してロボットを移動します。+/-ボタンを押している間にロボットが移動し、現在の位置がリアルタイムで画面に表示されます。

注記

Pシリーズモデルでは、J4は無効になっています。

ジョグ画面でタスクモーションを使用してロボットを移動する方法を次に示します。



1. ベース座標を選択します。ロボットは、ベース座標または工具座標に従って移動できます。
2. 移動する方向を選択します。たとえば、X軸を選択できます。

3. +/-ボタンを押してロボットを移動します。 +/-ボタンを押している間にロボットが移動し、現在の位置がリアルタイムで画面に表示されます。

ジョグの移動、移動、位置合わせの詳細については、「[ジョグパネル](#)」(p. 396)および「[移動パネル](#)」(p. 401)を参照してください。

i 注記

ジョグ画面の左上にある実際のモードのトグルスイッチがオフになっている場合、ロボットはジョグ画面の左側にある仮想画面上でのみ移動します。実際のモードトグルスイッチがオンになっている場合、実際のロボットが移動します。

Jog Plus モジュールを使用すると、手動モードで作業スペース全体を探索したり、オペレーションスペースをロボットオペレーションスペースとして設定したりできます。各軸の移動角度は、選択した操作スペースと安全設定のジョイント角度制限に応じて制限できます。

Jog Plus機能を使用するには、メインメニューのJog Plusモジュールをタップします。

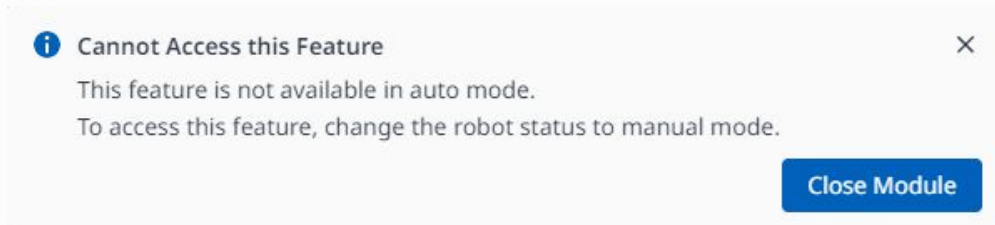
- サーボオフ中はジョグ機能を使用できません。
- ロボットは **Jog Plus** 画面で手動で操作されるため、ロボットはJogボタンを押したときにのみ移動します。
- **[ジョグプラス (Jog Plus)]** タブ画面では、現在の位置に基づいてロボットを移動できます。
- ロボットを移動するには、**[移動 (Move)]** タブ画面でターゲットの角度/座標を設定します。
- **Jog Plus** タブ画面および**Move** タブ画面では、ジョイントまたはタスクとして基準座標を構成できます。

i 注記

ジョグプラス モードの操作スペース以外のスペースに配置されているためにロボットをナビゲートできない場合は、ロボット操作スペースを「なし」に設定してロボットをナビゲートできるようにします。

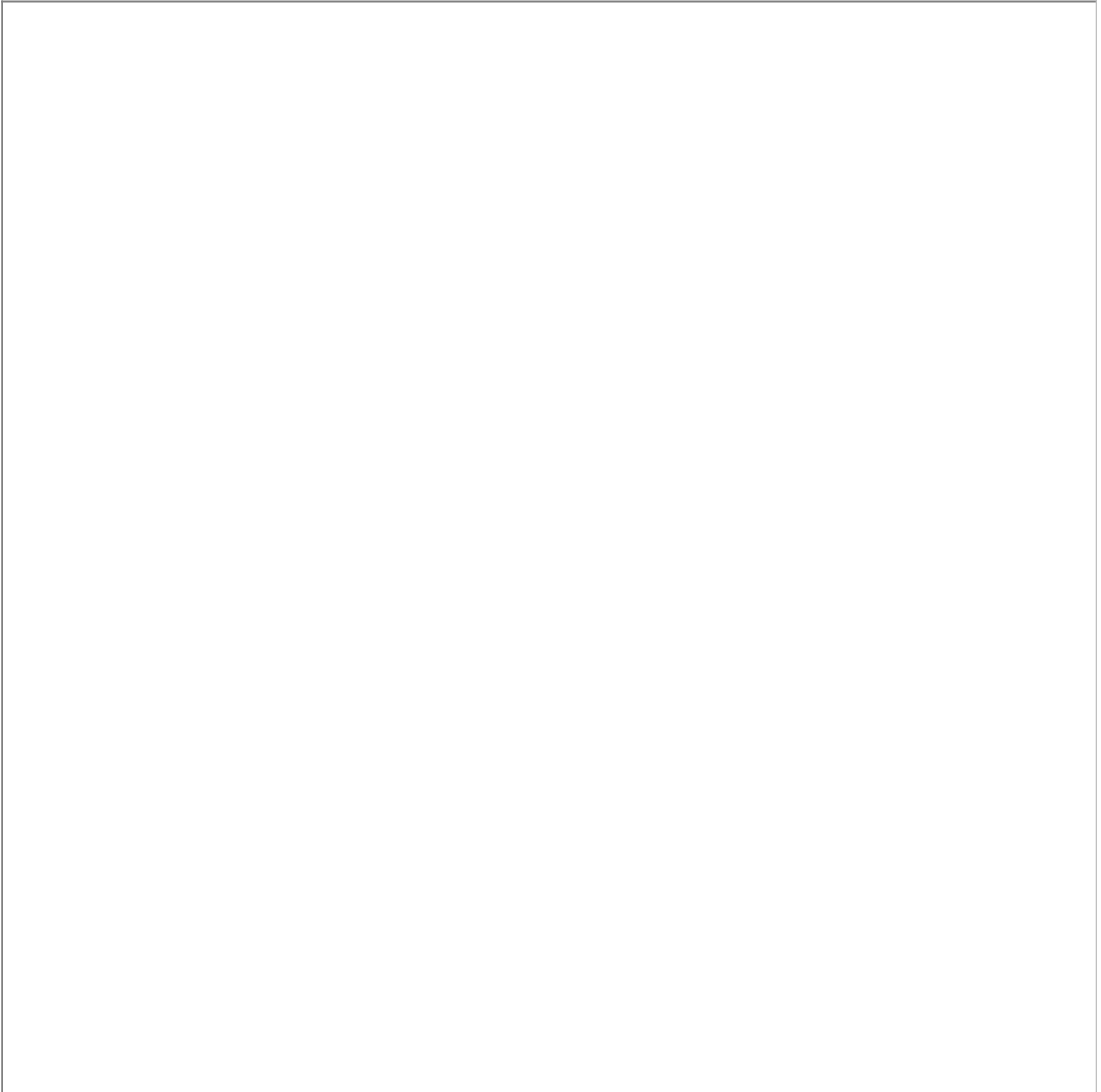
i 注記

このモジュールは自動モードでは使用できません。右下のトグルボタンをタップすると、手動モードで使用できます。



Job Plus (Jog+) を使用すると、異なる作業を実行しながらジョグ機能を同時に使用できます。ティーチング中にロボットをターゲットポイントに移動するために手動制御が必要な場合に利用できます。

6.14.1 ジョグパネル



メニュー

	項目	説明
1	パネルタイプの選択	移動ボタンの位置を選択できます。
2	3Dシミュレーション	これは3Dビューアーで、ロボットがどのように見えるかを確認できます。
3	シミュレータの位置合わせ	このセクションを使用してシミュレータを操縦できます。
4	増分を使用	このボタンを使用すると、角度または位置の増分を有効にできます。
5	角度増分	このセクションでは、選択した軸の角度増分が設定されます。
6	位置増分	このセクションでは、選択した軸の位置増分が設定されます。
7	衝突	このフィールドでは、ロボット衝突を設定します。
8	強制監視	このセクションでは、ベース、ツール、ワールド、リファレンスなどに基づいて、X、Y、Z軸の力を設定します。
9	参照座標系を選択してください	図11のタスク座標に使用する参照座標系を選択します。ベース座標、ワールド座標、またはユーザー座標を選択できます。
10	ジョイントパネル	ジョグするジョイント軸を選択できます。
11	タスクパネル	ジョグするタスク軸を選択できます。
12	[Copy Pose J]ボタン	このボタンを使用すると、ポーズJをコピーできます。
13	[Copy Pose X]ボタン	このボタンを使用すると、ポーズXをコピーできます。
14	移動ボタン	ロボットを各軸に基づいて-方向に移動させることができます。このとき、左側の3Dシミュレーションで-と+の方向を把握できます。
15	移動+ボタン	各軸に基づいてロボットを+方向に移動させることができます。このとき、左側の3Dシミュレーションで-と+の方向を把握できます。

ロボットジョイントに基づいて実行

☒ Reference Coordinates

Base

▼

☐ Tool

J1	0.00 °	X	0.000 mm
J2	0.00 °	Y	207.900 mm
J3	0.00 °	Z	2424.300 mm
J4	0.00 °	Rot.	0.00 °
J5	0.00 °	Tilt	0.00 °
J6	0.00 °	Rx	0.00 °

Copy Joint Pose

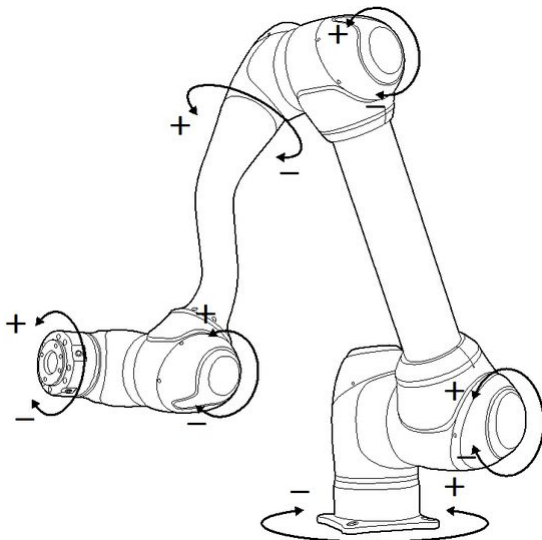
Copy Task Position

—

+

ロボットジョイントに基づいて角度を調整するには、次の手順を実行します。

1. 軸(J1-J6)を選択して、ジョイントパネルの角度を調整します。
2. 方向ボタン（**+**，**—**）を押したままにして、対応する軸の角度を調整します。



ロボットベースに基づく実行



ベース座標に基づいてロボットを移動するには、次の手順を実行します。

1. 基準座標系としてベース(**Base**)を選択します
2. **タスクパネル**で、角度を調整する軸 (X~RX) を選択します。
3. 方向ボタン (+、-) を押したままにして、対応する軸を移動します。

ワールド座標に基づく実行



ワールド座標に基づいてロボットを移動するには、次の手順を実行します。

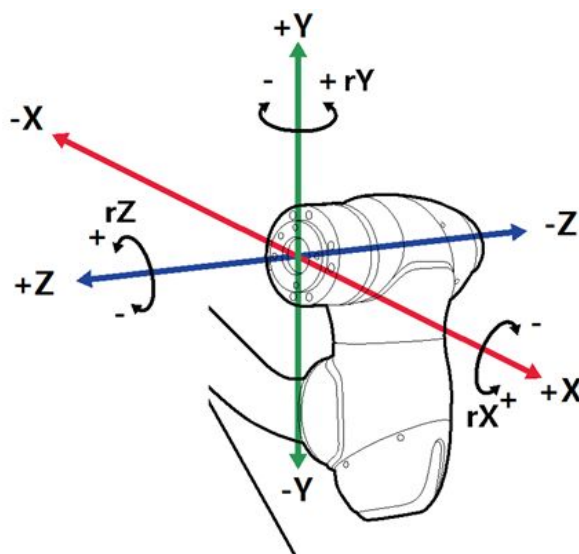
1. 参照座標系としてワールドを選択します
2. **タスクパネル**で、角度を調整する軸 (X~RX) を選択します。
3. 方向ボタン (+、-) を押したままにして、対応する軸を移動します。

ロボットツールに基づく実行



ロボットツールに基づいてロボットを移動するには、次の手順を実行します。

1. 参照座標系としてツールを選択します
2. **タスクパネル**で、角度を調整する軸 (X~RX) を選択します。
3. 方向ボタン (+、-) を押したままにして、対応する軸を移動します。



 注記

- 仮想モードでは安全領域は適用されません。
- Rx、Ry、RzはTCP（ツールの中心位置）に従って実行されます。
- Pシリーズモデルでは、J4およびRxは無効になっています。

6.14.2 移動パネル



メニュー

	項目	説明
16	参照座標系を選択してください	図18のタスク座標に使用する参照座標系を選択します。ベース座標、ワールド座標、またはユーザー座標を選択できます。

	項目	説明
17	ジョイント姿勢	現在のロボット姿勢とターゲットジョイント姿勢を表示します。
18	タスクの姿勢	選択した基準座標系に適合する現在のロボット姿勢とターゲットタスク姿勢を表示します。
19	ジョイント姿勢を貼り付け	クリップボードにコピーした姿勢値をジョイント姿勢パネルに貼り付けます。
20	タスク姿勢を貼り付け	クリップボードにコピーした姿勢値をタスク姿勢パネルに貼り付けます。
21	ジョイント移動ボタン	このボタンをクリックすると、ロボットがターゲットジョイント姿勢に移動します。
22	タスク移動ボタン	このボタンをクリックすると、ロボットがターゲットタスク姿勢に移動します。

移動角度の設定

☒ Reference Coordinates

Base

▼

☐ Tool

↺

J1	0.00 °	0.00 °	X	0.000 mm	0.000 mm
J2	0.00 °	0.00 °	Y	207.900 mm	207.900 mm
J3	0.00 °	0.00 °	Z	2424.300 mm	2424.300 mm
J4	0.00 °	0.00 °	Rz	0.00 °	0.00 °
J5	0.00 °	0.00 °	Ry	0.00 °	0.00 °
J6	0.00 °	0.00 °	Rx	0.00 °	5.00 °

Paste Joint Pose

Paste Task Position

Project Pose

Move to Joint Pose

Move to Task Position

ロボットを特定の角度で移動するには、次の手順を実行します。

1. **[移動]** タブを選択します。
2. ロボットジョイントのターゲット角度を入力します。(PシリーズモデルではJ4は無効です)
3. リアルモード(**Real mode**)を有効にします。
4. **対応するジョイントポーズに移動** ボタンをタップしたままにして、ロボットジョイント角度を調整します。

移動する基準座標の設定

☒ **Reference Coordinates**

Base ▼

☐ **Tool**

↺

J1	0.00 °	0.00 °	X	0.000 mm	0.000 mm
J2	0.00 °	0.00 °	Y	207.900 mm	207.900 mm
J3	0.00 °	0.00 °	Z	2424.300 mm	2424.300 mm
J4	0.00 °	0.00 °	Rz	0.00 °	0.00 °
J5	0.00 °	0.00 °	Ry	0.00 °	0.00 °
J6	0.00 °	0.00 °	Rx	0.00 °	0.00 °

📋 Paste Joint Pose

📋 Paste Task Position

Project Pose

⬇️ Move to Joint Pose

⬇️ Move to Task Position

ベース座標に基づいてロボットを移動するには、次の手順を実行します。

1. **移動(Move)** タブと **参照座標(Reference Coordinates)**を選択します
2. ベースとして表示座標を選択します。
3. **[対応するタスクポーズに移動]** ボタンをタップしたままにして、設定した座標に移動します。

移動するワールド座標参照座標の設定

☒ **Reference Coordinates**

World

▼

☐ **Tool**

↺

J1	0.00 °	0.00 °	X	0.000 mm	0.000 mm
J2	0.00 °	0.00 °	Y	207.900 mm	207.900 mm
J3	0.00 °	0.00 °	Z	2424.300 mm	2424.300 mm
J4	0.00 °	0.00 °	Rz	0.00 °	0.00 °
J5	0.00 °	0.00 °	Ry	0.00 °	0.00 °
J6	0.00 °	0.00 °	Rx	0.00 °	0.00 °

📋

Paste Joint Pose

📋

Paste Task Position

Project Pose

⬇️

Move to Joint Pose

⬇️

Move to Task Position

ワールド座標に基づいてロボットを移動するには、次の手順を実行します。

1. **移動(Move)** タブと **参照座標(Reference Coordinates)** を選択します
2. 表示座標としてWorldを選択し、Worldタブを選択します。
3. ワールド座標を参照して移動するようにポーズを設定します。
4. **[対応するタスクポーズに移動]** ボタンをタップしたままにして、設定した座標に移動します。

ツールに基づいて移動する座標の設定

☐ Reference Coordinates

World

▼

☒ Tool

↺

J1	0.00 °	0.00 °	X	0.000 mm	0.000 mm
J2	0.00 °	0.00 °	Y	207.900 mm	0.000 mm
J3	0.00 °	0.00 °	Z	2424.300 mm	0.000 mm
J4	0.00 °	0.00 °	Rz	0.00 °	0.00 °
J5	0.00 °	0.00 °	Ry	0.00 °	0.00 °
J6	0.00 °	0.00 °	Rx	0.00 °	0.00 °

📄

Paste Joint Pose

📄

Paste Task Position

Project Pose

⬇

Move to Joint Pose

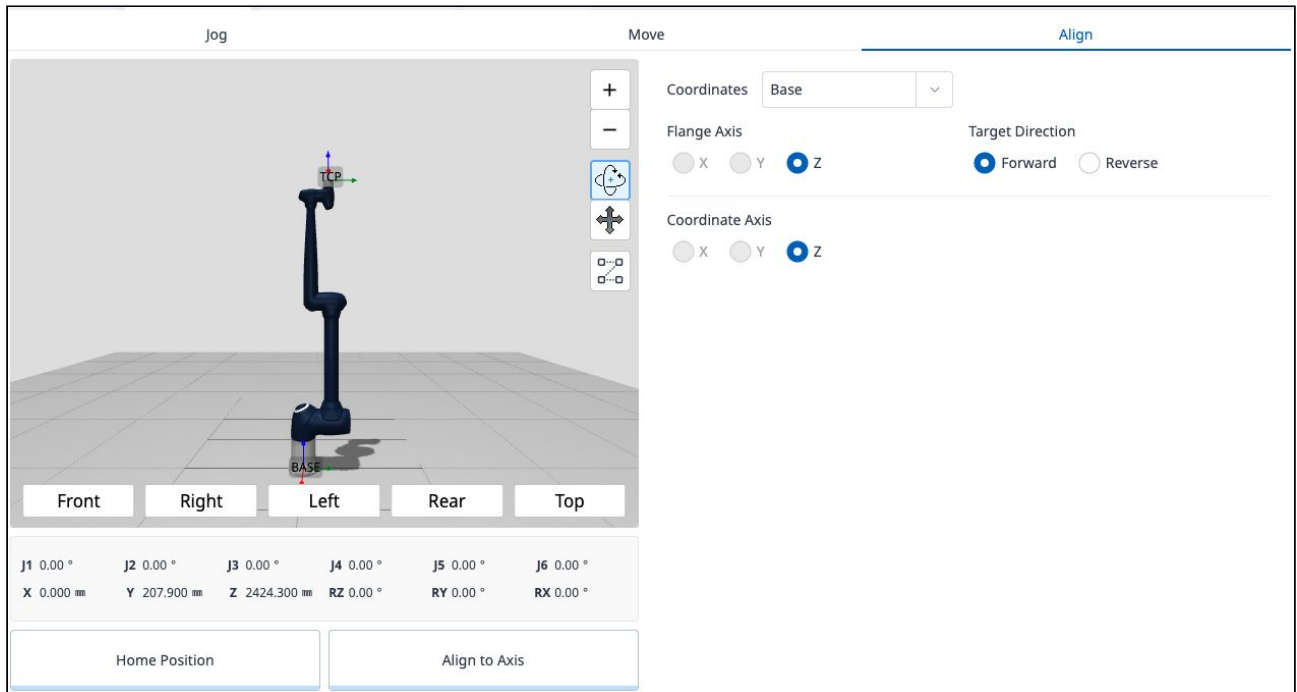
⬇

Move to Task Position

ツール座標に基づいてロボットを移動するには、次の手順を実行します。

1. **[移動]** タブを選択し、**[ツール]** タブを選択します。
2. ツールを参照して移動するようにポーズを設定します。
3. **[対応するタスクポーズに移動]** ボタンをタップしたままにして、設定した座標に移動します。

6.14.3 整列パネル



機能の概要

ロボットアームのフランジのZ軸をロボットの基本座標系のZ軸方向に合わせる機能。

目的

フランジを指定された方向に合わせることで、ロボットに取り付けられた工具（グリッパーや溶接トーチなど）は正しい方向を維持できる。これにより、動作中の姿勢の一貫性が確保され、正確なタスク実行が可能となる。

運行

1. 目的の位置合わせ方向を選択する。順方向（+Z）または逆方向（-Z）。
2. 選択した方向に基づいて、フランジが回転し、Z軸がベース座標系の上向きまたは下向きのZ軸になる。

7 付録

7.1 付録.システム仕様

7.1.1 マニピュレータ仕様

P Series

P3020

分類	項目	仕様情報
パフォーマンス	軸構造	5
	可搬荷重	30 kg
	最大。半径	1900 mm
	TCP速度	1m/s以上
	再現性	± 0.1mm
ジョイント移動	J1レンジ / スピード	±360° / 100°/s
	J2レンジ / スピード	±125° / 80°/s
	J3レンジ / スピード	±160° / 80°/s
	J4レンジ / スピード	-
	J5レンジ / スピード	±360° / 200°/s
	J6レンジ / スピード	±360° / 360°/s
動作環境	動作温度	0 °C～45 °C (273 K～318 K)
	保管温度	-5 °C～50 °C (268 K～323 K)
	湿度	20%～80%

重さ	83 kg
取り付け	フロアのみ
IP定格	IP 54
ノイズ	65 dB未満

7.1.2 コントローラー仕様

CS-11P (ACコントローラ)

項目	仕様情報
重さ	21.7 kg
寸法	606 X 306.9 X 446 mm
材料	亜鉛めっきスチール
保護等級	IP54
インターフェイス	RS232/RS422/RS485, TCP/IP (*RS232/RS422/RS485: USB-シリアルコンバータは付属していません)
産業用ネットワーク	ModbusTCP (マスター/スレーブ)、ModbusRTU (マスター)、PROFINET IO (デバイス)、EtherNet/IP (アダプタ) (*ゲートウェイを使用する場合は、他の通信タイプにも対応可能です)
NCインターフェイス	FANUC - FOCAS
I/Oポート-デジタルI/O	16/16
I/Oポート-アナログI/O	2/2
I/Oポート- OSSD I/O	2/2
I/O電源	DC 24V
定格供給電圧	100-240 VAC 47-63 Hz
ケーブル長	6 m (オプション: 3 m)

7.1.3 ティーチペンダント

TP-02

項目	仕様情報
重さ	0.8 kg
寸法	264 x 218 x 69 mm
保護等級	IP40
画面サイズ	10.1 inch
ケーブル長	Cs-11/cs-11P: 4.5 m (オプション: 2.5 m) Cs-12/cs-12P: 2.5 m (オプション: 4.5 m)

7.2 付録.Pシリーズハンドリングガイド

⚠ 注意

- 斗山ロボティクスは、吊り上げ装置の使用中に発生したいかなる損害についても責任を負いません。
- ロボットを梱包材で梱包して輸送する場合は、乾燥した場所に保管してください。ロボットを高湿度の場所に保管すると結露が発生し、ロボットが発生する可能性があります。
- ロボットを移動するときは、重量を慎重に考慮し、ロボットのリンクとベースを適切な人数で保持してください。
- コントローラを移動するときは、ボックスの側面にあるハンドルを持ちます。
- ロボットやコントローラを搬送する際は、適切な姿勢を維持してください。これを怠ると、背中やその他の身体的損傷につながる可能性があります。
- 吊り上げ装置を使用してロボットを輸送する場合は、関連するすべての国および地域の規制を必ず遵守してください。
- 斗山ロボティクスは、輸送中に発生したいかなる損害や損失についても責任を負いませんので、取扱説明書に従ってロボットを安全に輸送してください。

7.2.1 クイックガイド

このDoosan Robotics製品をお選びいただきありがとうございます。

このガイドでは、Pシリーズロボットを安全に移動および設置するための3つの処理方法に必要な最小限の情報を提供します。ロボットを取り扱う際は、必ず本書の指示に従ってください。

- ロボットを再配置する必要がある場合は、最初の納入時に提供された梱包材を使用してください。この目的のために、包装材料と詰め物は乾燥した涼しい場所に保管してください。
- 産業用ロボットは、労働安全衛生基準発表の規則および安全検査で定義されている検査基準を十分に考慮して設置する必要があります(検査対象の場合)。
- クレーン、リフト、ハンドリフトを使用してロボットを輸送することができ、クレーンを使用してロボットを持ち上げる場合は、管¹地域または国の規制を遵守してください。
- ロボットの設置と再配置には、梱包姿勢を利用します。
- すべての標準コンポーネントと追加(オプション)コンポーネントが含まれているかどうかを確認し、問題がある場合は販売代理店に連絡してください。
- 梱包材とボルトは、ロボットの再配置専用設計されています。ロボットの移動以外の用途には使用しないでください。
- ロボットを移動するときは、ロボットの外部に力を加えないでください。これらの指示に従わないと、怪我をするおそれがあります。
- 取り付け後、梱包材とボルトを取り外します。ロボットを移動する必要がある場合に備えて、梱包材とボルトを保管してください。
- 移動する前に、ボルトと梱包材がしっかりと固定されていることを確認してください。

1. クレーン（ホイスト）使用時

- ロボットの重量を扱うことができる耐スピンケーブルを使用してください。
- ワイヤロープは2種類使用する必要があります、各ワイヤロープの長さはそれぞれ1,500mmと2,500mmでなければなりません。

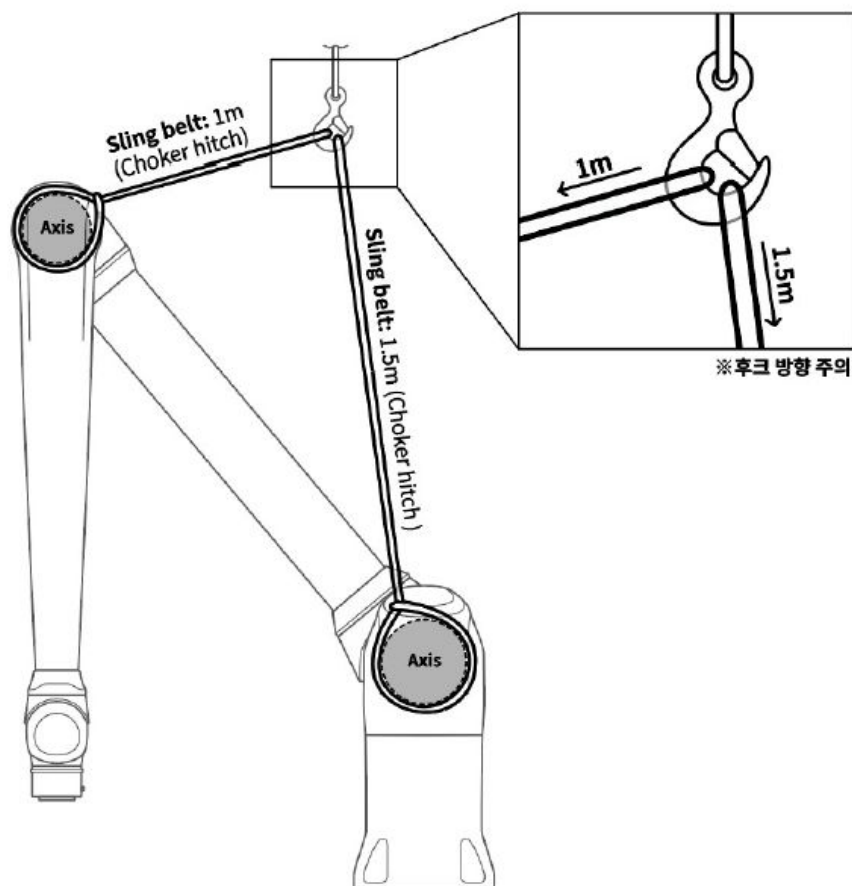
項目	最小容量
クレーン	1,000 kg
ワイヤロープ (EA)	500 kg

1.1 ロープをロボットフレームに固定する場合

- 付属のロープは長さに応じて軸1と軸2、軸3の間に適切に取り付けてからご使用ください。（下図を参照）
- ロボット固定ボルトを分解する前に、取り付けたロープに適切な張力をかけて、固定ボルトを分解した直後にロボットが転倒しないようにしてください。

ワイヤロープ長さ	デバイスの場所
1,500 mm	軸1と軸2の間

ワイヤロープ長さ	デバイスの場所
1,000 mm	軸3

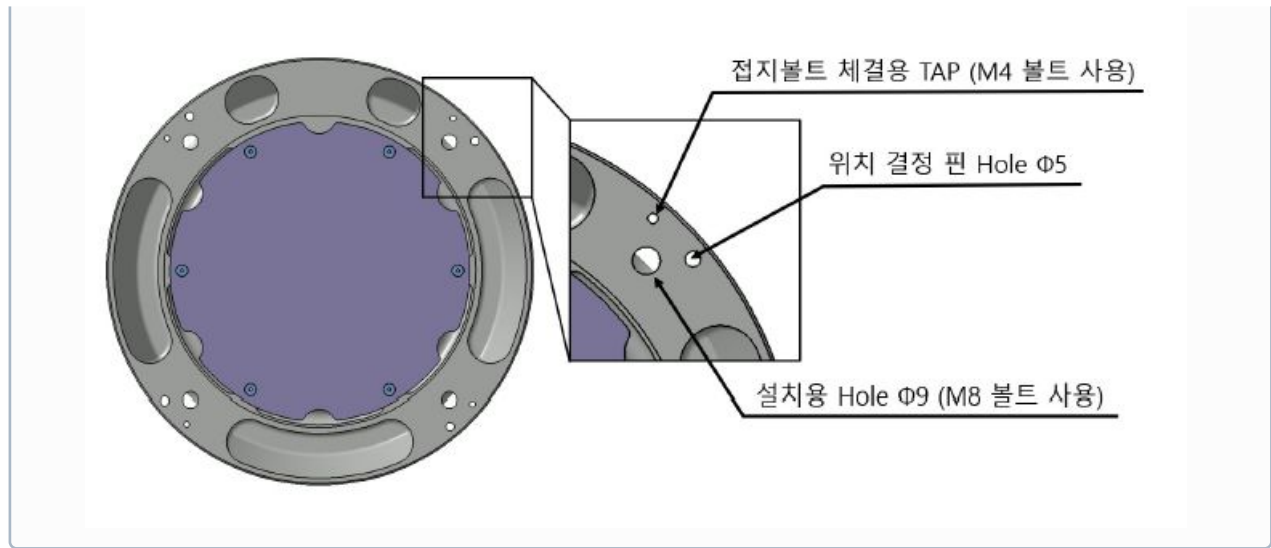


⚠ 警告

- 使用者の安全のために、付属のワイヤーロープを両方使用する必要があり、指示に従わないと、予期せぬ安全事故につながる可能性があります。
- 付属のロープ以外のロープを使用する場合は、必ず記載されている長さに従ってください。
- ロボットを吊り上げると、ワイヤーロープの設置状況、ロボットの姿勢、オプションの取り付け状況などの環境要因によってロボットが傾くことがありますので、注意してください。
- 持ち上げるときは、ロボット本体の下を歩かないでください。

i 注記

Pシリーズの場合は、作業が容易になるように、取り扱いを容易にするために4本のM8タップをベースに塗布していますので、作業時にご使用ください。



7.3 付録. Doosan Robot Allowable Torque

⚠ 注意

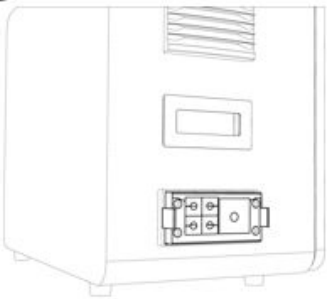
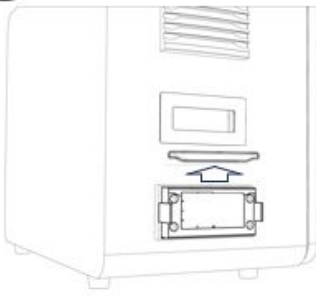
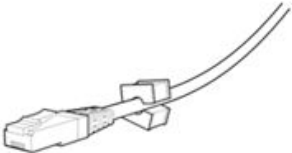
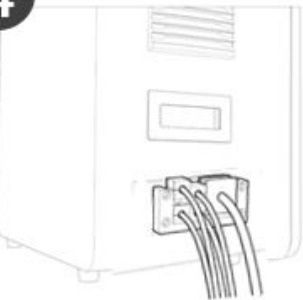
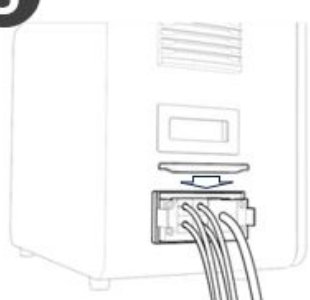
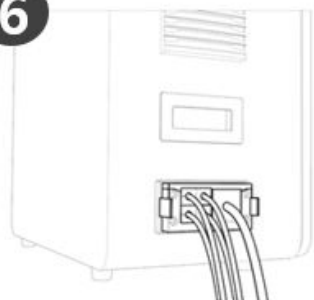
- 以下の値は各ジョイントの最大許容トルク値であり、この値を超えて使用しないでください。
- ロボットを操作する場合は、以下の値より小さい範囲での操作を推奨します。
- Eシリーズ使用中に許容トルクを超える衝突を検出すると、わずかなずれが生じることがあります。ずれが発生した場合は、各軸のホームインプリントに基づいてマスタリングを行ってください。

許容最大 トルク[Nm]

P Series

軸	1	2	3	4	5	6
P3020	430	800	460	-	65	45

7.4 付録.IP保護キューブモジュールのインストールガイド

1 	2 	3 
初期状態	フレームカバーの分解	ケーブルにグロメットを取り付ける
4 	5 	6 
ケーブルをキューブモジュール フレームに組み立てる	フレームカバーの組み立て	インストールが完了

7.5 付録.DART Platform インストール環境 (推奨)

1 Windows OS: Windows 10 Enterprise (64bit)

1. CPU : Intel Core i5-6500 (@3.2GHz) 以上
2. Memory : 8GB

2 Mac OS: Ventura 13

1. CPU: Apple M1 以上
2. Memory : 8GB

3 Android OS: Android 13

1. CPU: Snapdragon 665 / MediaTek Helio G88 (@2.0GHz) 以上
2. Memory : 8GB
3. 画面解像度 : 1280 x 800