

Software version : V3.3.0
Document version : V3.3.0
Translation of the original(Japanese)

ユーザーマニュアル (V3.3.0)



M0609 | M0617 | M1013 | M1509 | H2017 |
H2515

DOOSAN

© 2025 Doosan Robotics Inc.

Table of Contents

1	序文	7
1.1	著作権.....	7
1.2	オープンソースソフトウェアライセンス情報（OSS）.....	7
2	パート1：安全マニュアル	8
2.1	マニュアルの表記規約.....	8
2.2	安全記号の確認.....	8
2.3	一般注意事項.....	9
2.4	使用時の注意事項.....	11
2.5	製品の用途.....	13
2.6	リスク評価.....	13
2.7	潜在的リスク.....	14
2.8	ロボットのモードと状態.....	15
2.8.1	手動モード.....	15
2.8.2	自動モード.....	15
2.8.3	その他の状態.....	15
2.8.4	各モードのステータスおよびフランジLEDの色.....	16
2.9	製品の保証及び責任.....	19
2.9.1	保証の範囲.....	20
2.9.2	保証の制限及び例外.....	20
2.9.3	譲渡.....	20
2.9.4	コンタクト.....	21
2.10	安全機能.....	21
2.10.1	安全定格ストップサブ機能.....	22
2.10.2	安全定格停止機能.....	23
2.10.3	安全定格監視機能.....	25
2.10.4	安全性 - 定格 I/O.....	28
2.11	安全機能設定.....	29
2.11.1	ロボットの限界.....	31
2.11.2	安全信号I/O.....	33

2.11.3	安全停止モード	37
2.11.4	ナッジを設定する	39
2.11.5	スペース制限.....	39
2.11.6	ゾーン.....	40
2.12	その他の安全対策.....	41
2.13	有効性及び責任	41
2.14	免責事項	41
2.15	宣言と認証.....	42
2.15.1	欧州Declaration of Incorporation(Original)	42
2.15.2	欧州機械指令(Machinery Directive)整合規格認証	44
2.15.3	欧州EMC指令(EMC Directive)整合規格認証	50
2.15.4	米国家承認試験研究所(NRTL)認証(US, CANADA)	57
2.15.5	機能安全(Functional Safety)認証	62
2.15.6	自律安全確認申告(KCs)	65
2.16	停止距離と停止時間.....	72
2.16.1	測定方法と条件	72
2.16.2	M1013 停止カテゴリー	75
2.16.3	M0609 停止カテゴリー	79
2.16.4	M0617 停止カテゴリー	82
2.16.5	M1509 停止カテゴリー	86
2.16.6	H2017 停止カテゴリー	89
2.16.7	H2515 停止カテゴリー	93
2.17	安全パラメータの上下限の範囲と基本値.....	96
2.17.1	M1509	96
2.17.2	M1013	97
2.17.3	M0617	98
2.17.4	M0609	99
2.17.5	H2515	101
2.17.6	H2017	102
3	パート2:ロボットの起動	104
3.1	ジャーニーマップ.....	104
3.1.1	ステップ1:ロボットのインストール	104
3.1.2	ステップ2:ツールのインストールとI/Oテスト	105

3.2	ステップ1：ロボットのインストール	106
3.2.1	梱包材の取り外し	106
3.2.2	ケーブルをコントローラに接続します。	106
3.2.3	ロボットベースを固定します。	107
3.2.4	コントローラをロボットに接続.....	108
3.2.5	コントローラへの電源の接続	108
3.2.6	コントローラを配置します.....	109
3.2.7	パワーアップ・コントローラ	110
3.2.8	緊急停止ボタンの解除	112
3.2.9	パッケージのポーズを解除します。	113
3.2.10	サーボオフ	115
3.3	ステップ2：ツールのインストールとI/Oテスト	115
3.3.1	ツールを取り付けます	115
3.3.2	システムの電源をオフにする	116
3.3.3	ワイヤの接続.....	117
3.3.4	システムの電源を入れる	118
3.3.5	コントローラとフランジI/Oのテスト	118
4	パート3：インストールマニュアル	120
4.1	製品の紹介.....	120
4.1.1	コンポーネントのチェック.....	120
4.1.2	名前と関数.....	121
4.1.3	システム構成.....	125
4.1.4	製品の仕様、一般.....	126
4.1.5	ロボットの仕様	126
4.1.6	銘板とラベル.....	144
4.2	設置.....	145
4.2.1	インストール時の注意	145
4.2.2	設置環境	147
4.2.3	ハードウェアの設置.....	148
4.2.4	電源オン/オフコントローラスイッチ	158
4.3	インターフェース.....	159
4.3.1	フランジI/O.....	159
4.3.2	コントローラI/O接続	167
4.3.3	ネットワーク接続.....	184

4.4	運送.....	191
4.4.1	運搬時の注意事項.....	191
4.4.2	ロボット運搬時の姿勢.....	191
4.4.3	包装ボックスの仕様.....	192
4.5	メンテナンス.....	193
4.6	廃棄と環境.....	193
4.7	付録. システムの仕様.....	194
4.7.1	ロボット.....	194
4.7.2	コントローラー.....	201
4.7.3	ティーチペンダント.....	203
4.8	付録. DC コントローラー.....	204
4.8.1	DCコントローラ (CS-12P).....	204
4.9	付録. Hシリーズのハンドリングガイド.....	212
4.9.1	Quick Guide.....	213
4.10	付録. Doosan Robot 許容トルク.....	216
4.10.1	Doosan Robot Allowable Torque.....	216
4.11	付録. IPプロテクションキューブモジュールのインストール.....	217
5	パート4：ユーザーマニュアルの概要.....	219
5.1	システムの電源のオン/オフ.....	219
5.1.1	ティーチペンダントの使用時.....	219
5.2	プログラムの画面レイアウトの概要.....	221
5.2.1	ホーム画面の概要.....	223
5.2.2	ヘッダーについて知る.....	224
5.2.3	フッターの概要.....	226
5.3	ロボットとは何ですか？.....	227
5.3.1	各ロボットシリーズの機能制限.....	227
5.3.2	特異性の概要.....	230
5.3.3	オイラー角度の概要.....	232
5.4	サーボオンの概要.....	235
5.5	バックドライブモジュール.....	236
5.6	リカバリモジュール.....	238
5.6.1	ソフトウェアリカバリモードの使用.....	239

5.6.2	バック/アンパックの使用.....	241
5.7	ロボットパラメータモジュール.....	242
5.7.1	ロボット設定.....	244
5.7.2	ツール設定.....	258
5.7.3	安全設定.....	272
5.7.4	安全設定の確認.....	307
5.8	リモートコントロールモジュール.....	310
5.8.1	Dashboard.....	313
5.8.2	ログ.....	316
5.8.3	変数.....	317
5.9	タスクエディタモジュール.....	318
5.9.1	タスクエディターの移動コマンドの基本概念の概要.....	321
5.9.2	タスクエディターコマンドのコンプライアンス/強制制御の概念の概要.....	326
5.9.3	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.....	333
5.9.4	サブ/コールサブの概要.....	337
5.10	ステータスモジュール.....	342
5.10.1	Statusモジュールの画面レイアウト.....	342
5.11	ログモジュール.....	348
5.12	ストアモジュール.....	350
5.12.1	モジュールの有効化または無効化.....	353
5.13	設定モジュール.....	357
5.13.1	システム設定で言語を設定します。.....	357
5.13.2	パスワードロックの設定と無効化。.....	358
5.13.3	[ネットワーク]セクションでの設定.....	359
5.13.4	ロボットの設定.....	362
5.13.5	ロボットのアップデート.....	364
5.13.6	データの管理.....	365
5.13.7	スーパーバイザーパスワードの変更.....	370
5.13.8	安全パスワードの変更.....	371
5.14	ジョグプラスモジュール.....	372
5.14.1	ジョグ画面.....	378
5.14.2	画面を移動.....	383
5.14.3	パネルの位置合わせ.....	387
5.15	付録、DART Platform インストール環境 (推奨).....	389

1 序文

この斗山ロボティクス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、このマニュアルをよくお読みになり、ここに記載されている各インストールプロセスの指示に従ってください。本マニュアルの内容は、作成日時点のものであり、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される場合があります。

1.1 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斗山ロボティクスに帰属します。したがって、斗山ロボティクスの書面による許可なく本書の一部を使用、複製、配布することは固く禁じられています。特許の使用のために悪用または変更された場合、ユーザーはその結果に対して完全に責任を負います。

このマニュアルの情報は信頼できるものですが、斗山ロボティクスは、誤りや誤植により生じたいかなる損失や損害についても責任を負いません。本マニュアルの内容は、製品の改良により予告なく変更される場合があります。

マニュアルの更新の詳細については、Robot LabのWebサイト (<https://robotlab.doosanrobotics.com/>) を参照してください。

© 斗山ロボティクス株式会社All rights reserved

1.2 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に基づいて開発されています。

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については、斗山ロボティクスのウェブサイト (www.doosanrobotics.com/kr/oss/license) のOSS使用ページを参照してください。

関連のお問い合わせは斗山ロボットのマーケティング部 (marketing.robotics@doosan.com¹) にお問い合わせください。





¹ <mailto:marketing.robotics@doosan.com>

2 パート1：安全マニュアル

安全は、ロボットを設置または操作する前にユーザーが知っておく必要がある安全情報を提供します。すべてのロボットには、高電圧、電気、衝突の危険性があります。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、ロボットの操作中および関連部品の使用中は、基本的な安全上の注意事項を遵守する必要があります。ユーザーの安全を守り、物的損害を防止するために、必ず指示をよく読み、指示に従ってください。マニュアルの内容および製品の仕様は、製品および性能の向上のために変更される場合があります。

2.1 マニュアルの表記規約

本製品の使用に関する安全注意事項を伝えるために、以下のような記号をユーザーマニュアルに表記します。

記号	名称	説明
	危険	この表示の指示事項を違反した場合、深刻な事故が起こることがあり、作業者が死亡したり重大な傷害を負うことがあります。
	警告	この表示の指示事項を違反した場合、事故が起こることがあり、作業者が重大な傷害を負うことがあります。
	注意	この表示の指示事項を違反した場合、製品が損傷したり作業者が傷害を負うことがあります。
	メモ	ユーザーにとって役立つ追加情報です。

2.2 安全記号の確認

本マニュアルで使用される記号のうち、ユーザーの安全に関連した記号は以下のとおりです。

記号	説明
	高電圧などによって即座に電氣的な危険状況を招くことがあることを意味します。この表示の指示事項を違反した場合、深刻な事故が起こることがあり、作業者が死亡したり重大な傷害を負うことがあります。
	即座に危険な状況を招くことがあることを意味します。この表示の指示事項を違反した場合、深刻な事故が起こることがあり、作業者が死亡したり重大な傷害を負うことがあります。
	潜在的に高電圧などによって電氣的に危険な状況を招くことがあることを意味します。この表示の指示事項を違反した場合、事故が起こることがあり、作業者が重大な傷害を負うことがあります。
	潜在的に危険な状況を招くことがあることを意味します。この表示の指示事項を違反した場合、事故が起こることがあり、作業者が重大な傷害を負うことがあります。
	潜在的に過熱により危険な状況を招くことがあることを意味します。この表示の指示事項を違反した場合、事故が起こることがあり、作業者が重大な傷害を負うことがあります。
	製品が損傷したり作業者が傷害を負うことがあります。

2.3 一般注意事項

本章では、ロボットを使用しながら発生することのある一般的な危険と警告事項について説明します。

警告



- ・ ロボットと電気装置を設置する場合、設置マニュアルを参照して設置してください。

警告



- ・ ロボットの設置時、ツールに装置を装着する場合は適切なボルトを使用して締結してください。
- ・ ロボットを設置する際は、作業者とロボットの作動者を保護するための安全フェンスのような適切な安全手段を設置するようにしてください。
- ・ 破損したロボットは絶対に作動させないでください。
- ・ 安全保護装備は必ず安全用インターフェースに接続してください。一般用インターフェースに接続して使用する場合、安全機能の整合性が保障されないことがあります。
- ・ ロボットが外部の物体と衝突する場合、かなりの衝撃が生じる可能性があります。ロボットの衝撃量は運動エネルギーに比例し、速度が速く可搬荷重が大きい場合、大きな衝撃量が発生することがあります。協働スペースでの運転は、
- ・ ロボットが作動しない場合、強制的に軸の回転が必要なときは400Nm以上のトルクで回転させます。
- ・ 許可なくロボットを改造する場合、重大な故障の発生と事故の原因になります。

注意



- ・ ロボットとコントローラーは長時間使用すると熱が発生します。長時間使用した後はロボットに手で触れないでください。ロボットに触れなければならない場合は、コントロール装置の電源を切って1時間以上そのままロボットを冷ましてから、ツールの設置などのような作業を行ってください。

注意



- ・ ロボットを強い磁気場にさらさないようにしてください。ロボットが損傷することがあります。
- ・ ロボット及びコントローラの作動中、ロボットの電源プラグを抜いたり電源を強制的に切ったりすると、ロボット及びコントローラの故障の原因になることがあります。

- ・コントローラーは倒した状態では使わないでください。ドアを開けたままの状態での作業中に、不注意でドアが閉まり手が挟まることがありますので、立てた状態で作業を行ってください。

2.4 使用時の注意事項

× 危険



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

⚠ 警告



- ・システムを使用する際、常にすべての設置装備のマニュアルをよく読んで理解してください。
- ・ロボットを使用する際は、服やアクセサリがロボットに引っ掛けてケガをしないように、だぶついた服やアクセサリは着用しないでください。また、髪の毛が長い場合は後ろに束ねて、ロボットに髪の毛が引っ掛からないようにしてください。
- ・ロボットを使用する前に、必ず包括的なリスク評価を行う必要があります。
- ・安全に関するパラメータは包括的なリスク評価によって決定し、安全パラメータの設定と安全機能の動作はロボットを使用する前に必ず検証する必要があります。
- ・ロボットの操作（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、実際の積載量と設置が正しいこと、ロボットの実際の姿勢が画面上の姿勢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ディング機能は、リスク評価でそれを許可する場合にだけ使用してください。
- ・コントローラーやティーチペンダントにエラーが生じたら、すぐに非常停止させてエラーが生じた原因を確認してから、エラーコードをログ画面で探して供給者に連絡してください。
- ・ロボットの作動前に、ロボットの使用マニュアルを十分に熟知してから使用してください。

- ・ティーチングペンダントが致命的なエラーを警告した場合、すぐにロボットの非常停止スイッチを作動させてロボットを停止し、原因を把握して致命的なエラーを解消してからロボットを作動させてください。致命的なエラーを取り除けない場合は、代理店又はロボットの供給者にお問い合わせください。
- ・ダイレクトティーチング機能は、安全な環境で使用してください。ツールや周囲の設置物に、尖っていたり挟まったりする部分があるときは使用しないでください。
- ・ダイレクトティーチング機能を使用する前に、ツールに関連する入力事項(ツールの長さ、重さ、重心など)を正確に入力してください。実施のツールの仕様とは異なる情報が入力された場合、ダイレクトティーチング機能にエラーが生じたり、誤動作を誘発することがあります。
- ・ユーザーの安全のため、ダイレクトティーチング機能を使用する際、関節の作動速度やTCPの最大速度が制限されることがあります。制限値を超えた場合は保護停止が稼働します。
- ・ロボットが安全に停止している状態で、ダイレクトティーチングの活性化/非活性化機能を使用するようにしてください。ロボット駆動中にダイレクトティーチング機能を活性化/非活性化すると、ロボットの誤作動を誘発することがあります。

▲ 注意



- ・ティーチペンダントとスマートペンダント（Aシリーズのみ）を使用する際は、ロボットの動きに注意して使用してください。そうしないと、ロボットと衝突してロボットが故障したり、ケガをすることがあります。
- ・外部の物体との衝突は、かなりの量の運動エネルギーを発散して危険な状況を招くことがあります。これは速度とペイロードに比例します。(運動エネルギー = $1/2 \times \text{質量} \times \text{速度}^2$)
- ・異なる機械を混合すると危険度が上がったり、新しい危険が生じることがあります。システムにロボットを統合する場合、必ずシステム全体に対するリスク評価を行ってください。
- ・他の安全及び非常停止パフォーマンスレベルが必要な場合は、必ず高水準のレベルを選択してください。
- ・ロボットに損傷を加えられる機械と統合したり、そのような機械と一緒に使用する際には、すべての機能とロボットプログラムを別に試験することをおすすめします。
- ・他の機械の作業領域外部で臨時経由点を指定し、ロボットプログラムを試験することを推奨します。斗山ロボティクスは、プログラミングのエラー又はロボットの障害に伴うロボット及び装備の損傷に対し、責任を負うものではありません。
- ・ロボット及びコントローラの作動中、ロボットの電源プラグを抜いたり電源を強制的に切ったりすると、ロボット及びコントローラの故障の原因になることがあります。
- ・追加モジュールについての案内は、該当マニュアルを参照してください。

2.5 製品の用途

本製品は産業用で、構成要素と製品を固定し、ツールを利用した物体の移送や組立てなどの目的で物体を移動する用途として使用することができ、仕様に明示された環境でのみ使用できます。

本製品は人との協業を目的として特別な安全機能が含まれており、境界線なしに人と一緒に作動します。システムを利用した作業は、ツールや作業対象物、境界線、その他の機械を含めすべてのアプリケーションが、リスク評価においていかなる有害性もないと確認された場合にのみ使用してください。

以下の事項のように製品の用途から外れた使用は、不適切な使用と見なします。それによって発生するロボットの損傷や故障、ユーザーの財産上の損害や傷害などは、斗山ロボティクスが責任を負うものではありません。

- 潜在的に爆発が起こる可能性のある環境での使用
- 医療及び人命に関連したアプリケーションでの使用
- 人及び動物の移送用途
- リスク評価無しに使用
- 性能と環境仕様が十分でない場所での使用
- 安全機能の性能が不十分な場合の使用
- ロボットを踏んで上るための用途として使用
- 産業環境における電磁両立性に関するIEC国際規格を超える条件下での使用

2.6 リスク評価

システム統合者にとって最も重要な要素の一つはリスク評価です。リスク評価は大部分の国で法的に必須事項となっています。また、ロボットの設置に対する安全評価は、ロボットを全体システムに統合する方式によって異なるため、ロボットだけではリスク評価を行うことはできません。

ロボットのリスク評価を行うために、全体システムを構成する管理者はISO12100及びISO10218-2の指針に従ってロボットを設置し運営してください。さらに、管理者は技術規格書のISO/TS 15066を参考にして進めることができます。

リスク評価は、ロボットアプリケーションの全体寿命に対する全体作業のプロセスを考慮しなければなりません。リスク評価の重要目標は以下のとおりです。

- ロボットを使用するための設定とロボット作業のティーチング
- 問題診断とメンテナンス
- ロボット設置の正常な作業

ロボットアームの電源を初めて入れる前に、必ずリスク評価を行ってください。正しい安全構成の設定を行って、特定ロボットのアプリケーションに対する追加非常停止ボタン及びその他の保護手段の必要性を知ることは、リスク評価遂行の一部です。

正しい安全構成の設定を知ることは、協働ロボットアプリケーションを開発するにあたって特に重要な部分です。詳細はマニュアルの該当内容を参照してください。

一部の安全関連機能は、協働ロボットアプリケーション専用設計されたものです。この機能は、安全構成の設定によって構成でき、統合者が行ったリスク評価の具体的な危険に対処するのに適しています。

協働ロボットの安全管理機能は、安全構成の設定メニューで構成でき、次の機能を提供します。

- ・ フォース及びパワーの制限:ロボットと作用者間で衝突があった場合に備えて、停止する力と圧力を制限
- ・ 運動量の制限:ロボットと作業者間で衝突があった場合、ロボットの速度を落としてエネルギーと衝撃荷重を制限
- ・ ジョイント及びTCPの位置の制限:ロボットがユーザーの首や頭のような特定の身体部位に移動しないように動きを制限
- ・ TCP及びツールの姿勢の制限:ツールと作業部分の特定エリアや特徴に関連した危険を減らすために制限(例> ツール又は作業物の尖った部分が作業者に向かって移動することを防ぐために使用)
- ・ 速度制限:ロボットと作業者間で衝突が起きる前に作業者に衝突を避ける時間を与えるため、ロボットが低速を続けるように制限

正しい安全構成の設定を適用することは、ロボットを特定の位置に固定して安全関連IOに連結することと同じことであると見なされます。例えば、パスワードの保護使用などの方法で、システム統合者は許可を受けていない者が安全構成を変更することを防ぐことができます。

協働ロボットアプリケーションでリスク評価をする場合、特に重要な事項は次のとおりです。

- ・ 個別の潜在的衝突の深刻度
- ・ 個別の潜在的衝突発生の可能性
- ・ 個別の潜在的衝突回避の可能性

内蔵された安全関連機能を利用して(例:危険なツールを使用する際)危険を合理的に、又は十分に取り除けない非協働ロボットアプリケーションにロボットを設置した場合、システム統合者はリスク評価で保護装置を追加しなければならないと、必ず結論付けなければなりません。(例:設置及びプログラミングの途中で統合者を保護する装置を使用)。

2.7 潜在的リスク

- ・ ベースにマニピュレーターを設置する際、間に指が挟まる
- ・ UpperとLowerマニピュレーターの間で体が挟まる(Joint3(J3)とJoint4(J4))
- ・ Joint1、2(J1、J2)とJoint5、6(J5、J6)の間で体が挟まる
- ・ ツールの尖った縁や尖った部分が皮膚を貫通
- ・ ロボットの作業領域近くの障害物の尖った縁や尖った部分が皮膚を貫通
- ・ ロボット駆動時に衝突であざができる
- ・ 重いツールまたは作業物と衝突したり、硬い表面の間に挟まって骨折
- ・ ロボットフランジ又はツールを固定するボルトが緩んだ結果
- ・ 誤ったグリップ或いは急な電源遮断によりツールから物が落ちる

- ・別の機械の非常停止ボタンと混同して起きるミス
- ・安全構成の媒介変数に関し、許可を得ていない変更に伴うエラー

2.8 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。

2.8.1 手動モード

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の移動速度が250 mm/s未満に制限されています。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)] で設定された制限が適用されます。
- ・リスク評価の結果、3ポジション起動スイッチが必要であることが示された場合は、3ポジション起動スイッチを[Robot Parameter] > [Safety Settings] > [Safety I/O] で接続できます。この場合、ロボットが手動モードで動作し、サーボをオンにするには、起動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構成したり、タスクエディターでロボットタスクをプログラムしたりできます。また、安全閾値を超えるなどの理由でロボットが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。

2.8.2 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、単純な操作コマンドを使用して、追加のユーザー入力なしで、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。

Task Editor は、プログラムされたタスクを仮想モードで検証し、実際の操作で実行し、ロボットツールの重量と自動重心測定機能を実行できます。

- ・リスク評価の結果、3ポジション起動スイッチが必要であることが示された場合は、**3ポジション起動スイッチ**を[Robot Parameter] > [Safety Settings] > [Robot Limits] 設定で接続できます。この場合、再生または開始、または自動モードの再開、およびサーボのオンを行うには、Enable Switchを中央の位置に設定する必要があります。

2.8.3 その他の状態

手動、自動モードなど通常の動作状態ではない特殊な状態です。

制御機のプーティング、ロボットの初期化中や、駆動電源がない状態でロボットを手で押すことができる無動力動作状態などがあります。

2.8.4 各モードのステータスおよびフランジLEDの色

手動モード

モード	ステータス	説明	フランジおよび /またはベースLED
手動	手動スタンバイ	<ul style="list-style-type: none"> 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とタスクエディタを使用して、作業条件の設定やタスクプログラミングの実行ができます。 安全運転停止（SOS）で停止ステータスを監視します。 	青
	手動ジョギング	<ul style="list-style-type: none"> ジョグ機能は、ロボットを操作するために使用されます。 	青で点滅
	手動 手引き	<ul style="list-style-type: none"> マニピュレータは手で直接操作できます。 	水色の点滅
	リカバリスタンバイ	<ul style="list-style-type: none"> 回復中です。 軸およびTCP速度監視を除くすべての安全機能は、回復中は無効になります。 安全運転停止（SOS）で停止ステータスを監視します。 	黄色点滅
	リカバリ ジョギング	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	黄色点滅
	リカバリ 手引き	<ul style="list-style-type: none"> 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	<ul style="list-style-type: none"> 保護停止入力によって、または安全しきい値を超えると、保護停止が有効になります。 安全運転停止（SOS）で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安全限界を超えて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。 	黄色
	サーボオフ	<ul style="list-style-type: none"> 非常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、サーボがオフになりました。 これは安全トルクオフ（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安全限界を超えて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、保護停止入力が解除されません。 	赤（M/Hシリーズ）

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	<ul style="list-style-type: none"> 教示ペンダントのUIは、ワークスペースの実際のモード実行画面です。 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	<ul style="list-style-type: none"> タスクプログラムが実行されています。 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。 	白色点滅/ 緑色点滅 ホワイト&イエロー 順番に点滅
	HGC (ハンドガイド コントロール) スタンバイ	<ul style="list-style-type: none"> Handguiding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。 安全運転停止 (SOS) で停止ステータスを監視します。 	ライトブルー
	HGC 実行中	<ul style="list-style-type: none"> ロボットの姿勢は、ハンドガイディングボタンを押すことで変更できます。 ロボットが3回停止した後、HGC End & Resume 信号がSafety IO経由で入力されると、自動実行に切り替わり、タスクプログラムが実行されます。 	水色の点滅
	自動測定	<ul style="list-style-type: none"> エンドエフェクターの重み中心点が自動的に測定されます。ロボットの安全監視機能は無効になっています。 	黄色点滅
	中断	<ul style="list-style-type: none"> 保護停止入力によって、または安全しきい値を超えると、保護停止が有効になります。 安全運転停止 (SOS) で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安全限界を超えて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。 	黄色

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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常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、サーボがオフになりました。 ・ これは安全トルクオフ (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安全限界を超えて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、保護停止入力が解除されません。 	赤 (M/Hシリーズ)

その他のステータス

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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 6軸すべてのブレーキが締結されているため、電動操作がロックされていません。 	黄色点滅
	バックドライブ リリース	<ul style="list-style-type: none"> ・ ブレーキ解除が選択され、1つ以上のジョイントが解除されました。 ・ ブレーキを再締結せずにロボットを解除すると、軸は固定されず、落下します。 	黄色点滅
	バックドライブ サーボオフ	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常停止またはジョイント速度制限を超過したため、サーボがオフになりました。 ・ これは安全トルクオフ (STO) と同じです。 	赤 (M/Hシリーズ)
	初期化中	<ul style="list-style-type: none"> ・ これは、コントローラを起動し、ロボットを初期化するプロセスです。 	赤で点滅

2.9 製品の保証及び責任

斗山ロボティクス(以下「斗山」又は「メーカー」)は、斗山によって製造され斗山又はその公認販売会社によって販売されたすべてのロボットシステム(以下「ロボット」と呼ぶ)とその部品(以下の保証の制限及び例外に明示された部品を除く)に対し、本保証書に明示されたとおり制限的保証を提供します。本保証書に明示された保証は、制限的保証でありメーカーによる唯一の保証で、すべての保証関連事項は以下の条件に従って処理されます。

2.9.1 保証の範囲

各ロボット及び該当部品(以下「斗山製品」と呼ぶ)は、素材と製造の欠陥に対しメーカーによって保証を受けます。本保証は、ロボットの最終ユーザー(以下「顧客」)にのみ提供されます。保証の期間はロボットが設置された日から一年です。

本保証では、すべての斗山製品に関連したメーカーの唯一の責任と顧客の唯一の救済措置はメーカーの判断に従い、欠陥のある斗山製品の修理又は交換に限られます。

斗山は、製品の瑕疵により発生した収入損失、使用損失、生産損失又は他の製品装備に対する損傷のような間接的な損害又は偶発的、特殊、結果的損害に対して一切補償するものではありません。

2.9.2 保証の制限及び例外

保証を維持するには、メーカーが指定したメンテナンス管理手続きを遵守して記録しなければなりません。ユーザーが手続きを遵守せず、メーカーが次のように判断した場合は無効となります。

- 斗山製品がユーザーによって誤って取り扱われたり誤って使用された場合
- 斗山が提供していない部品又はS/Wのインストール等の場合
- 斗山製品が顧客、非公認装備の技術者又はその他無許可者によって誤って修理されたり整備による故障が発生した場合
- ユーザーがメーカーの事前承認なしに斗山製品を改造して使用した場合
- 斗山製品を非商業的目的又は個人的用途で使用した場合
- 消耗性部品の寿命が尽きた場合
- 保証期間以降に受け付けられた瑕疵の場合
- 天災地変(火事、水害、異常電源など)により故障が生じた場合

本保証は、盗難や故意の破壊、火事、天災地変、戦争又はテロ行為などのようにメーカーが合理的に統制できない外部的な状況による損傷には適用されません。

本保証書で説明した例外又は制限事項の汎用性を制限しない本保証は、斗山製品が購入者の生産規格又はその他の要求事項を満たしたり、斗山製品が中断されず又はエラーなしに作動するといういかなる保証も含むものではありません。メーカーは購入者の斗山製品の使用に関連し、いかなる責任も負うものではなく、メーカーは保証に明示したものと同一修理又は交換以外に、斗山製品の設計、生産、作動、性能などのすべての欠陥に対して、どこの誰にもいかなる責任も負うものではありません。

2.9.3 譲渡

本保証は、斗山のロボットが保証期間に含まれ、私的販売を通じて販売される場合に、本来の顧客から別の当事者に譲渡することができます。ただし、これに関する通知書がメーカーに提供され、保証期間日が有効な場合に保証が可能です。本保証の譲受人は、本保証書のすべての条件を遵守しなければなりません。

2.9.4 コンタクト

marketing.robotics@doosan.com²

2.10 安全機能

ユーザー/システム・インテグレーターは、安全定格停止機能、監視機能、インターフェイス機能などのさまざまな安全機能を利用して、オペレータや機械を保護し、他の機械や安全/保護装置を接続することができます。

各安全定格停止機能、監視機能、およびインターフェイス機能は、カテゴリ3、ISO 13849-1で定義されたパフォーマンスレベルd (PLd)、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2 (SIL2)を満たしています。

Doosan Robotics のジョイントレベルの安全機能は、IEC 61800-5-2で説明されている安全機能を使用しません。

注

- ・ワークセルは、システムインテグレーターが対応するロボットアプリケーションで実行したリスク評価に従って安全機能とインターフェイ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、非常停止回路の不足、ポジションセンサの損傷、または制御通信エラーなどのハードウェア障害などのシステム障害を検出した場合、停止カテゴリ0がただちに開始されます。
- ・一方、緊急停止スイッチの押し操作、保護停止信号入力、外部衝撃の検出、または物理パラメータ（ロボット/TCP位置、速度、運動量）など、安全監視中にロボットの安全システムが違反を検出した場合設定されたパラメータを超えると、システムは安全設定メニューの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）
- ・上記のエラーまたは違反が発生した時点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、を参照 [停止距離と停止時間](#)(p.72)してください。この時間は、システムインテグレーターが実施するリスク評価の一部として考慮する必要があります。
- ・特別な場合（衝突検出、TCP強制違反）、0の外部的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。イベント発生後25秒を使用して、固定された治具/部材とロボットの間に手足が挟まれないようにすることができます。（RS1停止モード）
- ・安全設定メニューでは、ジョイント、ロボット、TCPの動き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とは、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。

² mailto:marketing.robotics@doosan.com

2.10.1 安全定格ストップサブ機能

安全定格監視機能(p. 25)安全定格停止サブ機能は、制限違反を検出したとき、またはの専用入力端子から停止信号を受信したときにロボットを停止するために使用安全定格ストップサブ機能(p. 22)されます。

i 注

- PFHD（1時間あたりの危険側故障の確率）：危険な安全関連システム/サブシステムの故障が1時間以内に発生する可能性
- PL（パフォーマンスレベル）：ISO 13849-1で定義されている制御システムの安全関連コンポーネント（SRP/CS）の性能レベル
- SIL（安全度レベル）：IEC 62061に準拠した安全関連電子制御システム（SRECSまたはSCS）の安全完全性レベル
- 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 善意者 （安全トルクオフ） & SBC （安全ブレーキ制御）	<p>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遮断します。</p> <p>モーターの電源がオフになると、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> • モータの電源が遮断されると、停止機能を解除してサーボをオンにした後でロボットを操作できません。 • サーボの方法の詳細については、「サーボのオンとは」を参照してください。(p. 235) • ロボットブレーキは、減速用ではなく、駆動力が失われた場合(電源オフなど)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器の耐久性が低下する可能性があるため、必要な場合以外は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 (安全停止1)	<p>これは、ストップカテゴリ1に相当する安全停止であり、すべてのジョイントを最大限に減速して停止し、モータへの電力を遮断してブレーキをかけて静止状態を維持します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 停止中に事前定義された減速が正常に行われない場合、STO STOPに切り替わります。 減速後に電源が遮断され、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。 サーボの方法の詳細については、「サーボのオンとは」を参照してください。 	1.78E-7 /h	PL dカ テゴリ 3 SIL 2
3	SS2 (安全停止2)	<p>これは、ストップカテゴリ2に相当する安全停止です。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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 停止中に事前定義された減速が正常に行われない場合、STO STOPに切り替わります。 すべてのジョイントは、停止カテゴリ2に対応する停止モードによって最大減速で停止し、SOS (安全作動停止) が作動します。 	1.78E-7 /h	PL dカ テゴリ 3 SIL 2
4	反射停止 (RS1)	<p>停止カテゴリ2に対応した安全停止機能であり、浮動反応(衝突検出後の一瞬の外力に対応する機能)を利用して外力に反応し、安全運転停止(SOS)が作動します。</p> <ul style="list-style-type: none"> 浮動反応中に過度の位置、方向の変化、速度が検出された場合、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カ テゴリ 3 SIL 2

2.10.2 安全定格停止機能

	安全機能	安全機能トリガ条件 トリガイベント	意図されたアクション 意図された結果	PFHD	PL、SIL
1	緊急停止	<p>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</p> <p>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</p>	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> STOまたはSS1 	2.87E-8 /h	PL e Cat.4 SIL 3

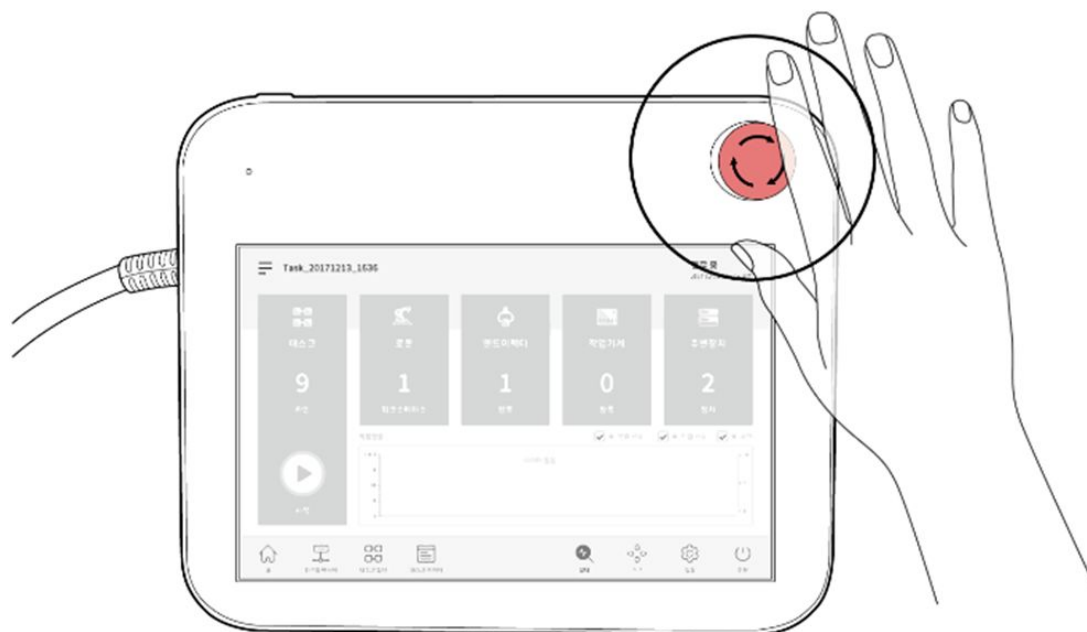
安全機能	安全機能トリガ条件 トリガイベント	意図されたアクション 意図された結果	PFHD	PL、 SIL
2 保護停止	TBSFTのPR端子に接続されている保護具が作動している場合、	緊急停止は、設定されている安全停止モードに従って作動します。 <ul style="list-style-type: none"> STO、SS1、またはSS2 	1,78E-7 /h	PL d カテゴリー 3 SIL 2

i 保護停止後に作業を再開する方法

- 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 (ナッジ)、作業を再開できます。詳細については [コラボレーションゾーンの設定](#) (p. 302)、および 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。緊急事態では、ティーチペンダントの右上隅にある緊急停止ボタンを押して、システムを直ちに停止します。



i 注

- 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、必要に応じて緊急停止ボタンを追加で設置することができます。
- 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。
- Safety I/Oで設定されたポートを介して緊急停止がトリガされた場合、緊急停止ポップアップウィンドウの下部にあるSafety Input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

ロボットには、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สキャナなどの電子感应式保護装置を使用してロボットを停止できる保護停止機能もあります。

保護装置の接続の詳細については、およびを参照 [接点入力用端子ブロックの設定\(TBSFT\)\(p.169\)](#) [コンフィグレーション可能デジタルI/Oのコンフィグレーション \(TBCI1-4、TBCO1-4\) \(p.172\)](#) してください。

2.10.3 安全定格監視機能

Doosanロボットは、危険性評価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提供します。聯合ニュースによると、土台の上に土台がある。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]で設定できます。

注

- 安全限界とは、安全定格監視機能が停止機能をトリガする条件です。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値と異なる場合があります。
- PFHD (1時間あたりの危険側故障の確率) : 危険な安全関連システム/サブシステムの故障が1時間以内に発生する可能性
- PL (パフォーマンスレベル) : ISO 13849-1で定義されている制御システムの安全関連コンポーネント (SRP/CS) の性能レベル
- SIL (安全度レベル) : IEC 62061に準拠した安全関連電子制御システム (SRECSまたはSCS) の安全完全性レベル

	安全機能	安全機能トリガ条件 トリガイベント	意図されたアクション 意図された結果	PFHD	PL 、 SIL
1	SOS (安全運転停止)	現在の位置は、モータに電源が供給され、ブレーキが解除された状態で維持されます(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る場合	善意者	1.78E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2
2	SLP ジョイント角度制限 SLP (ジョイント角度制限)	いずれかの軸角度がコンフィグレーション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 カテ ゴリ 3 SIL 2
3	SLS ジョイント速度制限 SLS (ジョイント速度制限)	いずれかの軸速度がコンフィグレーション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 カテ ゴリ 3 SIL 2
4	SLT ジョイントトルク制限 SLT (ジョイントトルク制限)	各軸に加えられたトルクが事前に定義された限界を超えた場合	設定されている安全停止モードに従って、緊急停止が作動します。 ・ 善意者	1.93E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2

	安全機能	安全機能トリガ条件 トリガイベント	意図されたアクション 意図された結果	PFHD	PL 、 SIL
5	衝突検出 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限界を超えた場合	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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、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 カテ ゴリ 3 SIL 2
6	TCP/Robot位置制限 #TCP/Robot Position Limit#	TCPまたはロボット（工具シェイプを含む）がスペース制限に設定された範囲から逸脱するか、または範囲に侵入する場合、	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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、SS1、またはSS2 	1.78E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2
7	TCP方向制限 TCP #方向制 限#	設定された方向と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る場合、	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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、SS1、またはSS2 	1.78E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2
8	TCP速度制限 #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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、SS1、またはSS2 	1.78E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2

	安全機能	安全機能トリガ条件 トリガイベント	意図されたアクション 意図された結果	PFHD	PL 、 SIL
9	TCP強制制限 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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、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 カテ ゴリ 3 SIL 2
10	ロボット運動量制限 ロボット運動量制限	ロボットの運動量がコンフィグレーション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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、SS1、またはSS2 	1.78E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2
11	機械的出力制限 #ロボットパワー制限#	ロボットの機械的出力がコンフィグレーション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。 <ul style="list-style-type: none"> • STO、SS1、またはSS2 	1.78E-7 /h	PL d カテ ゴリ 3 SIL 2

2.10.4 安全性 - 定格 I/O

Doosan Robotics は、安全保護装置、保護装置、緊急停止スイッチ、制御装置などを接続できる安全定格入力インターフェイスを提供します。さらに、ロボットモードとステータス情報を出力する安全定格出力インターフェイスと、TCP がさまざまなタイプの安全領域内にあるかどうかを提供されます。

注

- PFHD（1時間あたりの危険側故障率）：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（パフォーマンスレベル）：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（安全度レベル）：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デュプレックスインタフェース 入力信号が一致しない場合、またはデュプレックス出力信号のフィードバックが一致しない場合は、ロボットが停止し、エラーメッセージが表示されます。	4.04E-8 /h	PL d カテゴリ 3. SIL 2

安全定格の入出力であり、次の機能を提供します。詳細については、を参照 [安全信号I/O\(p.33\)](#) してください。

安全入力	安全出力
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開（R）、インターロックリセット（R）、減速作動（L）、 3ポジション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イネーブル（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 エンドおよびタスクレジューム（R）	緊急停止（L）、緊急停止-除くループバック入力なし（L）、 安全トルクオフ（L）、安全オペレーティングストップ（L）、異常（L）、通常速度（L）、減速（L）、 自動モード（L）、マニュアルモード（L）、リモート制御モード（L）、スタンドアロンゾーン（L）、コラボレーションゾーン（L） 高優先ゾーン（L）、ツール方向制限ゾーン（L）、指定ゾーン（L）

2.11 安全機能設定

	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.247) ロボット限界設定(p.272)	ロボットとワークピースを表す座標系を設定できます。 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。

分類	安全設定	説明	
	安全信号I/O設定 (p. 276)	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. 279)	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。	
	ナッジ(p. 306)	保護停止のリセットやロボットの自動操作の再開が可能なナッジ機能に関するパラメータは、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	ツール重量の設定(p. 264)	制御および安全機能の基礎となるワークペイロードを設定できます。
	工具形状の設定 (p. 267)	スペース制限機能や自己衝突防止機能で使用するロボット工具形状を設定できます。	
	マウント（ロボットの取り付け姿勢）の設定 (p. 245)	ロボットの設置姿勢を設定できます。	
3	スペース制限	スペース制限の設定(p. 300)	ロボット/TCP位置制限機能を活動化できます。
4	ゾーン	コラボレーションゾーンの設定 (p. 302)	<p>ロボットとオペレータ間のコラボレーション作業用に設定できるゾーンです。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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させることができ、ゾーン内では衝突検知感度、TCP力制限、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. 303)	<p>ロボットの作業位置と障害物の周囲のスペースを設定することで、ロボットと障害物の間に手足が詰まるリスクを減らすことができます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ロボットのTCP速度、衝突感度、および安全停止モードは、それぞれ200 mm/s以下、100 %、RS1に固定されており、ゾーン内でTCP力制限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扱われます。 	

分類	安全設定	説明
	衝突感度低減ゾーンの設定 (p. 304)	ワークとの接触で力を加える必要がある場合と同様に、衝突検出およびTCP力制限の安全機能を無効にする(ミュート)が、制限を緩和するために使用することができます。 <ul style="list-style-type: none"> 他のゾーンとは異なり、衝突検知感度と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できます。 優先度の高いゾーンとして扱われます。
	工具方向の境界ゾーンの設定 (p. 305)	これは、ロボットのワークやツールの方向に関連するリスクを軽減するために使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> 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。
	カスタムゾーンの設定(p. 301)	安全制限は、ロボットアプリケーションの必要性に応じてゾーンによって異なる方法で使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> 選択した安全制限は、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または高優先度ゾーンのプロパティを付与できます。

2.11.1 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ユニバーサル安全限界をノーマルモードとリデュース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活動化します。ロボット限界は、[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)]で設定できます。

注

- ロボットは、保護停止の原因を除去した後、リセットして保護停止を解除した後に操作できます。
- 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、安全機能による保護停止がないため、安全回復モードは通常動作に戻すのに役立ちます。

注意

- 安全限界とは、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値と異なる場合があります。

TCP/Robot

TCP/ロボット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、電力および力制限動作モードで使用できます。

- TCP強制：ロボットエンドのTCPから適用される力の限界を設定します。意図しない外力を検出する目的で使用できます。
- 機械的出力：ロボットの機械的能力の限界を設定します。機械的出力はロボットのトルクと速度に比例します。
- TCP速度：ロボットエンドのTCPの速度制限を設定します。速度およびギャップ監視動作モードで使用できます。
- 運動量：ロボット運動量の制限を設定します。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：ロボット軸ごとに検出されたトルクで作業を継続するか、保護停止を有効にするかを決定する衝突検出機能の感度を設定します。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%の場合は衝突をほとんど検出しません。

注

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です。

1. TCP強制制限違反
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

- 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ではありません。

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度の回転が可能ですが、ジョイント角度の値はデフォルトで標準モードで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、2番軸の動作範囲を+/-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可能にすることができます。

注

ゾーンにワークセルアイテムを追加すると指定し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可能な安全制限は、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. 302)
- [破砕防止ゾーンの設定](#)(p. 303)
- [衝突感度低減ゾーンの設定](#)(p. 304)
- [工具方向の境界ゾーンの設定](#)(p. 305)
- [カスタムゾーンの設定](#)(p. 301)

2.11.2 安全信号I/O

この機能は、冗長端子を介して安全関連信号を入出力します。安全入出力信号のいずれかが冗長信号が異なることを検出した場合、システムはそれが短絡またはハードウェアの欠陥であるかを判断し、STO ストップモードでロボットを停止します。安全信号 I/O は、**Robot Parameter > 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)	これは、ロボットデバイスから緊急停止信号を受信したり、ロボットの周囲に追加で設置された緊急停止スイッチを接続する目的で使用されます。 <ul style="list-style-type: none"> • 高：通常動作 • 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)	これは、ロボットデバイスから緊急停止信号を受信したり、ロボットの周囲に追加で設置された緊急停止スイッチを接続する目的で使用されます。この信号では、「緊急停止-除外」は有効になりません。ループバック入力なし」安全出力。 <ul style="list-style-type: none"> • 高：通常動作 • 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定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保護装置と組み合わせで使用できます。 <ul style="list-style-type: none"> • 高：通常動作 • 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定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)	<ul style="list-style-type: none"> • 高：通常動作 • 低：それはすぐにモーターへの電力を遮断し、ブレーキを作動させてロボットを強制的に停止させます。

信号名	説明
保護ストップ-SS1 (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：通常動作 低：制御停止後、モータへの電源を遮断し、ブレーキを作動させます。
保護ストップ-SS2 (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：通常動作 低：制御停止後、安全作動停止
保護停止 (L) -自動リセットおよび再開 (R)	<p>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することができます。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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 低：保護ストップ-SS2に準拠しています。 上昇（低から高）：手動リセットや再開を行わずに、操作は自動的に再開されます。 <div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>⚠ 警告</p> <ul style="list-style-type: none"> 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ために、包括的なリスク評価を実行する必要があります。 </div>
インターロックリセット (R)	<p>これは、保護停止によって中断された状態に変更された状態をリセットするために使用されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 高：タスクで設定された通常速度でロボットを操作します。 低：タスクに設定された速度から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、減速比スライドバ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、ロボットの動作が遅くなります。メインのスピードリダクションレシオとコラボレーションゾーンのスピードリダクションレシオの間の、より小さいスピードリダクションレシオに従って、スピードリダクションレシオ。
3 POSイネーブルスイッチ (H)	<p>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される作業許可信号。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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/サーボは使用できません。自動モードでは使用できないときに再生/再開/サーボを実行します。
ハンドガイディングイネーブルスイッチ (H)	<p>操作許可デバイスを手引き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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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の終了と再開 (R)	<p>自動モードでハンドガイドコマンドを実行すると、タスクプログラムは停止します。ユーザが手話制御を実行した後、タスクプログラムの実行を再開するために使用される信号。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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開されます。
安全ゾーンダイナミックイネーブル (H)	<p>これは、安全なスペース制限またはゾーンを動的に有効または無効にするために使用できます。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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。
安全ゾーンダイナミックイネーブル (L)	<p>これは、安全なスペース制限またはゾーンを動的に有効または無効にするために使用できます。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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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イネーブルまたはディセーブルにされたスペース制限とゾーンがイネーブルになります。
リモートコントロール有効 (L)	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。

Note

- ・ 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セーフティ入力信号は、テストパルス耐性があります。
最大持続時間が1msの1つのテストパルスが20msごとに許可されます。

・ **安全出力設定**

信号名	説明
緊急停止 (L)	<p>次の状況で緊急停止が必要なことをロボット周辺機器に通知するために使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> -ロボットアクセサリの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） -非常停止信号を専用の安全入力端子に入力する場合 -コンフィグレーション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 -緊急停止-ループバックなし（L）信号がコンフィグレーション可能な入力端子から安全入力に入力された場合 <ul style="list-style-type: none"> ・ 高：通常動作 ・ 低：緊急停止が必要です
緊急停止-除外ループバック入力なし（L）	<p>次の状況で緊急停止が必要なことをロボット周辺機器に通知するために使用します。</p> <ul style="list-style-type: none"> -ロボットアクセサリの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） -コンフィグレーション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 -緊急停止-ループバックなし（L）信号がコンフィグレーション可能な入力端子から安全入力に入力された場合 <p>コンフィグレーション可能な安全入力で信号が緊急停止-ループバックなし（L）の場合を除きます。</p> <p>この信号を使用すると、緊急停止信号が緊急停止信号を送信した周辺機器に戻されないため、デッドロックを回避できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高：通常動作 ・ 低：緊急停止が必要です
#安全トルクオフ（L）#	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。
安全動作停止（L）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高：ロボットが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）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高：ロボットは、中断、回復、または自動測定の状態ではありません。 ・ 低：ロボットは、Interrupted、Recovery、またはAuto Measureのいずれかの状態にあります。
標準速度（L）	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高：ロボットは、外部の減速起動安全入力信号により、減速された速度で動作しています。 ・ 低：通常速度で動作するロボット

信号名	説明
減速 (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：通常速度で動作するロボット 低：ロボットは、外部の減速起動安全入力信号により、減速された速度で動作しています。
自動モード (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：ロボットは現在自動モードではありません。 低：ロボットは現在自動モードになっています
マニュアルモード (L)	<ul style="list-style-type: none"> 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)	<ul style="list-style-type: none"> 高：ロボットは現在リモートコントロールモードではありません。 低：ロボットは現在リモートコントロールモードではありません。
スタンドアロンゾーン (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：ロボットのTCPは、いずれかのコラボレーションゾーンに配置されています。 低：ロボットのTCPがコラボレーションゾーンにありません。
コラボレーションゾーン (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：ロボットのTCPがコラボレーションゾーンにありません。 低：ロボットのTCPは、いずれかのコラボレーションゾーンに配置されています。
高優先度ゾーン (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：ロボットのTCPが衝突感度低減ゾーンに配置されておらず、カスタムゾーンで高優先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ゾーンオプションがチェックされています。
工具方向監視ゾーン (L)	<ul style="list-style-type: none"> 高：ロボットのTCPは、工具方向の境界ゾーンにありません。 低：ロボットのTCPは、いずれかの工具方向境界ゾーンに配置されます。
指定ゾーン (L)	<p>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。</p> <p>安全出力設定画面で定義された指定ゾーン信号は、ゾーン設定画面で選択できません。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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ではありません。 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にあります。

2.11.3 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できます。

- ・ 停止モードの詳細については、を参照 [安全定格ストップサブ機能\(p.22\)](#)してください。

安全停止モードは、**ロボットパラメータ>安全設定>安全停止モード**で設定できます。各項目の詳細については、を参照 [安全定格監視機能\(p.25\)](#)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の緊急停止ボタンまたは追加で取り付けられた外部装置がアクティブになったときに、停止モードを設定します。(STOまたはSS1のみ選択できます)。
2	保護停止	外部に接続された保護装置が活動化されると、停止モードが設定されます。
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ると、停止モードが設定されます。
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ると、停止モードが設定されます。
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、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)とロボットの位置が、ワークセルマネージャ(Workcell Manager)で設定されたロボットの位置制限(Position Limit)に違反した場合に、停止モード(Stop Mode)が活動化されます。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、カスタムゾーン)内にあるかどうかも決定します。
7	TCP方向制限違反	TCP方向制限ゾーン内の工具中心点(TCP)方向が、ワークセルマネージャを介してロボットによって設定された角度制限範囲を超えた場合に、停止モードを設定します。
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た場合に、停止モードを設定します。
9	TCP強制制限違反	工具中心点(TCP)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、SS2に加えて、RS1を停止モードとして設定することができます。
10	運動量制限違反	ロボットの運動量が設定された制限を超えた場合に、停止モードを設定します。

	安全停止モード	説明
11	機械的出力制限違反	ロボットの機械的パワーが設定された制限を超えた場合に、停止モードを設定します。

2.11.4 ナッジを設定する

協調作業区域内で安全停止モードSS2又はRS1によって停止した場合、Interrupted状態ではリセットすることができ、ナッジ入力によって作業を再開できます。ユーザー定義区域でナッジオプションを有効化して使うこともできます。

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

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

⚠ 警告

- ・ ナッジ機能は、リスク評価でこれを許可する場合にだけ使用してください。

2.11.5 スペース制限

ロボットのジョイント角度の制限に加えて、ロボットの操作スペースを直接ティーチング座標内に制限することができます。自動操作または手動モードでロボットまたは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直接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達すると、反発力を感じることができます。

[検査点 (Inspection Point)]を選択すると、スペース制限がロボットボディ全体をターゲットにするか、TCPのみをターゲットに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、検査点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を使用すると、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。

Dynamic Zone Enableを選択すると、I/Oポートからの入力信号に従ってゾーンが有効/無効になります。入力が有効になっていない場合、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。

2.11.6 ゾーン

アプリケーションに応じて、特定のスペースでは、**ロボット制限設定で指定されたグローバル安全制限とは異なる安全制限を適用する必要があります**(p. 272)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にのみ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ています。

- **コラボレーションゾーンの設定**(p. 302)
- **破砕防止ゾーンの設定**(p. 303)
- **衝突感度低減ゾーンの設定**(p. 304)
- **工具方向の境界ゾーンの設定**(p. 305)
- **カスタムゾーンの設定**(p. 301)

有効なスペース設定では、オーバーライドされた安全制限がセクションの内側または外側のどちらに適用されるかを指定できます。

Zone Margin (ゾーンマージン) 設定を使用すると、指定した座標を基準にボリュームをスケール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、次の優先事項が含まれます。

- **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**が**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度の高いゾーンでオーバーライド**されます。
- 特定のTCPロケーションにある安全機能のタイプに複数の安全制限がある場合は、**ネストされたゾーンで最も制限された安全制限が優先**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ロケーションに安全機能のタイプに複数の安全制限がある場合は、**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上書きします。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。

Dynamic Zone Enableを選択すると、I/Oポートからの入力信号に従ってゾーンが有効/無効になります。入力が有効になっていない場合、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。

2.12 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、安全回復モードと無動力運転モードを提供しています。

- **安全回復モード**：ロボットの永続的な安全違反またはパッケージングでエラーが発生した場合、ロボットは安全回復モードでユーザー指定の位置と角度に設定できます。安全回復モードの詳細については、「[回復モジュールの使用](#)」を参照(p.238)してください。
- **電源なしの操作**：モーターへの電源が遮断された状態でブレーキのみを解除することで、外力でロボットの関節を制御する機能です。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。パワーなし作動モードでは、各ジョイントのブレーキをユーザーが作動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の使用](#)」を参照(p.236)してください。

2.13 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、運用方法に関する情報は扱っていません。また、統合システムの安全に影響を及ぼす周辺装置に関する情報も扱っていません。

システム管理者は、ロボットが設置される国の標準と規定によって安全条件を遵守してください。また、システムにロボットを統合、管理する担当者は該当国の安全準拠法と規定が遵守されることを保証しなければなりません。ロボットを適用した最終システムを具現する主体やユーザーは以下に関する責任を負い、責任の範囲は以下の項目だけに制限されるものではありません。

- ロボットが統合されたシステムに対するリスク評価
- リスク評価の結果に伴う安全装置の追加及び除去
- システムが正しく設計、設定、設置されているか確認
- システムに関する使い方と指針の構築
- ソフトウェアに適合した安全設定管理
- ユーザーが安全装置を変更しないように管理
- 統合されたシステムの設計と設置に対する有効性検査
- 使用と安全に関する重要な表示や連絡先の明示
- マニュアルなどの技術文書の提供
- 適用される標準と法規情報の提供:<http://www.doosanrobotics.com/>

本説明書の安全事項を遵守することが、発生可能性のあるすべての危険を防ぐことを意味するものではありません。

2.14 免責事項

斗山のロボットは、製品の安定性と性能改善の努力を続けており、事前通知なしに製品をアップグレードする権利があります。斗山のロボットは、本説明書のすべての内容を正確で正しく行うように努力します。しかし、いかなるエラー又は抜けた情報については責任を負うものではありません。

2.15 宣言と認証

2.15.1 欧州Declaration of Incorporation(Original)

DECLARATION OF INCORPORATION

according to EC Machinery Directive 2006/42/EC Annex II Part 1 Section B

We,

Doosan Robotics Inc.

79, Saneop-ro 156beon-gil, Gwonseon-gu, Suwon-si,
Gyeonggi-do, 16648, Republic of Korea

declare under our sole responsibility that the following product:

Product : Industrial Robot (Manipulator & Controller)
Model : Manipulator : M0609, M1509, M1013, M0617
Controller : CS-01

is in conformity with the following standard(s) or other normative document(s)

Standard	Description
EN ISO 12100:20100	Safety of machinery General principles for design Risk assessment and risk reduction
EN ISO 10218-1	Robots and robotic devices - Safety requirements for industrial robots Part 1: Robots
EN 60204-1:2006/A1:2009	Safety of machinery Electrical equipment of machines Part 1: General requirements

The product as the partly completed machinery must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of the Directive 2006/42/EC, as amended by Directive 2009/127/EC, and with the regulations transposing it into national law.

Relevant technical documentations are compiled in accordance with Annex VII, part B of the Directive, and available in electronic form to national authorities upon legitimate request.

Additionally the product declares in conformity with the following directives, according to which the product is CE marked:

2014/35/EU Low Voltage Directive (LVD)
2014/30/EU Electromagnetic Compatibility Directive (EMC)

Suwon, 15th October, 2018
R&D Center


Junhyun Jang
Chief Technical Officer



2.15.2 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 0063 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)**

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.: MAEB01121223

Date, 2024-01-15

(Ro-Hyun Park)

Page 1 of 2

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

ATTESTATION

◆ ATTESTATO

◆ ATESTACIÓN

◆ BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation

No. M7 004249 0063 Rev. 00

Model(s): Manipulator : M0609, M0617, M1013,
M1509, H2017, H2515
Controller : CS-11, CS-11P

Parameters:

Manipulator :	M0609	M0617	M1013
Rated payload :	6 kg	6 kg	10 kg
Degree of freedom :	6 axis	6 axis	6 axis
Weight :	27 kg	34 kg	33 kg
	M1509	H2017	H2515
	15 kg	20 kg	25 kg
	6 axis	6 axis	6 axis
	32 kg	74 kg	72 kg
Controller :	CS-11	CS-11P	
Rated input voltage :	100 - 240 Va.c., 1 Phase	100 - 240 Va.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

Page 2 of 2

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

ATTESTATION

ATTESTATO

ATESTACIÓN

BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation

No. M7 004249 0078 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)**

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.: MAEB01363023

Date, 2024-01-15

(Ro-Hyun Park)

Page 1 of 2

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

ATTESTATION

ATTESTATO

ATESTACIÓN

BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation

No. M7 004249 0078 Rev. 00

Model(s): Manipulator : M1013, M0609, M0617,
M1509, H2017, H2515
Controller : CS-12P, CS-12

Parameters:

Manipulator:	M1013	M0609	M0617
Payload:	10kg	6kg	6kg
Degrees of freedom:	6Axis	6Axis	6Axis
Weight:	33kg	27kg	34kg
	M1509	H2017	H2515
	15kg	20kg	25kg
	6Axis	6Axis	6Axis
	32kg	74kg	72kg
Controller:	CS-12P	CS-12	
Rated input voltage:	22~60 VDC	22~60 VDC	
Rated input current:	30A	30A	
Weight:	21.5kg	9.6kg	

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

Page 2 of 2

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

2.15.3 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 0043 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)**

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.: CPSC01468022

Date, 2023-04-19

(Sang-Hoon Ha)

Page 1 of 2

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



ATTESTATION

◆ ATTESTATO

◆ ATESTACIÓN

◆ BESCHEINIGUNG

◆ ATTESTATION



Product Service

Attestation of Conformity

No. E8A 004249 0043 Rev. 00

Model(s): Manipulator: M0609, M0617, M1013, M1509, H2017, H2515
Controller : CS-01, CS-01P, CS-02, CS-11P

	CS-01
Rated input voltage:	100-240 V a.c., 1Phase
Rated input frequency:	50/60 Hz
	CS-01P
Rated input voltage:	100-240 V a.c., 1Phase
Rated input frequency:	50/60 Hz
Description of Object:	CS-02
Rated input voltage:	22-60 V d.c.
Rated input frequency:	N/A
	CS-11P
Rated input voltage:	100-240 V a.c., 1Phase
Rated input frequency:	50/60 Hz

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

Page 2 of 2

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



ATTESTATION

ATTESTATO

ATESTACIÓN

BESCHEINIGUNG

ATTESTATION



Product Service

Attestation of Conformity

No. E8A 004249 0059 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 : H2017, H2515
Controller : CS-11**


Description of Object: Rated input voltage: 100-240 V a.c., 1Phase (for CS-11)
Rated input frequency: 50/60 Hz (for CS-11)

Tested according to: EN 61000-6-4:2007/A1:2011
EN 61000-6-2:2005
EN 61000-3-2:2014
EN 61000-3-3:2013
EN IEC 61000-6-4:2019
EN IEC 61000-6-2:2019
EN IEC 61000-3-2:2019/A1:2021
EN 61000-3-3:2013/A2:2021

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.: CPSC01470822

Date, 2023-06-01


(Laurent Yuan)

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



ATTESTATION



ATTESTATO



ATESTACIÓN



BESCHEINIGUNG



ATTESTATION



Product Service

Attestation of Conformity

No. E8A 004249 0065 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 : M1013, M0609, M0617, M1509,
H2017, H2515
Controller : CS-12**

Description of Object: Rated input voltage: 22-60 V d.c. (for CS-12)
Rated input current: 30 A (for CS-12)

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

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.: CPSC01472422

Date, 2023-09-19

(Laurent Yuan)

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

ATTESTATION

◆ ATTESTATO

◆ ATESTACIÓN

◆ BESCHEINIGUNG

◆ ATTESTATION



Product Service

Attestation of Conformity

No. E8A 004249 0066 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 : H2017, H2515, M1013, M0609,
M0617, M1509
Controller : CS-12P**


Description of Object: Rated input voltage: 22-60 V d.c. (for CS-12P)
Rated input current: 30 A (for CS-12P)

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

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.: CPSC01472822

Date, 2023-09-18


(Laurent Yuan)

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

2.15.4 米国家承認試験研究所(NRTL)認証(US, CANADA)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認 證 證 書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



America

CERTIFICATE

No. U8 004249 0061 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: **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 and Certification Regulations". 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.: MAEA07121823

Date, 2023-07-07

(Ro-Hyun Park)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認 證 書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



CERTIFICATE

No. U8 004249 0061 Rev. 00

Model(s): Manipulator : M0609, M0617, M1013,
M1509, H2017, H2515
Controller : CS-11, CS-11P

Tested according to: UL 1740:2018/R:2020-11
CSA Z434:2014

Also evaluated to the following standards: ANSI/NFPA 79:2021

Parameters:

Manipulator :	M0609	M0617	M1013
Rated payload :	6 kg	6 kg	10 kg
Degree of freedom :	6 axis	6 axis	6 axis
Weight :	27 kg	34 kg	33 kg
	M1509	H2017	H2515
	15 kg	20 kg	25 kg
	6 axis	6 axis	6 axis
	32 kg	74 kg	72 kg
Controller :	CS-11	CS-11P	
Rated input voltage :	100 - 240 Va.c., 1 Phase	100 - 240 Va.c., 1 Phase	
Rated frequency :	50/60 Hz	50/60 Hz	
Rated input current :	10 A	10 A	
Weight :	9.8 kg	20.1 kg	

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



CERTIFICATE

No. U8 004249 0071 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: **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 and Certification Regulations". 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.: MAEA07363623

Date, 2024-01-15



(Ro-Hyun Park)

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認 證 證 書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



CERTIFICATE

No. U8 004249 0071 Rev. 00

Model(s): Manipulator : M1013, M0609, M0617,
M1509, H2017, H2515
Controller : CS-12P, CS-12

Tested according to: UL 1740:2018/R:2020-11
CSA Z434:2014/U1:2017-02

Also evaluated to the following standards: ANSI/NFPA 79:2021

Parameters:

Manipulator:	M1013	M0609	M0617
Payload:	10kg	6kg	6kg
Degree of freedom:	6Axis	6Axis	6Axis
Weight:	33kg	27kg	34kg
	M1509	H2017	H2515
	15kg	20kg	25kg
	6Axis	6Axis	6Axis
	32kg	74kg	72kg
Controller:	CS-12P	CS-12	
Rated input voltage:	22~60 VDC	22~60 VDC	
Rated input current:	30A	30A	
Weight:	21.5kg	9.6kg	

2.15.5 機能安全(Functional Safety)認証

ZERTIFIKAT ◆ CERTIFICATE ◆ 認證書 ◆ CERTIFICADO ◆ CERTIFICAT



Product Service

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)



Product Service

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**



2.15.6 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
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	M0609	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	17-AB1EQ-01516			
제조사	두산로보틱스(주)			
소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)			

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

2023년 10월 19일

한국산업안전보건공단 이사장





자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	류정훈
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	M0617	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호		17-AB1EQ-01515		
제조사		두산로보틱스(주)		
소재지		(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		

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

2023년 10월 19일

한국산업안전보건공단 이사장





자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	류정훈
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	M1013	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	17-AB1EQ-01514			
제조사	두산로보틱스(주)			
소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)			

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

2023년 10월 19일

한국산업안전보건공단 이사장





자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	류정훈
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	M1509	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	18-AB1EQ-00589			
제조사	두산로보틱스(주)			
소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)			

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

2023년 10월 19일

한국산업안전보건공단 이사장





자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	류정훈
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	H2017	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호	20-AE1EQ-02737			
제조사	두산로보틱스(주)			
소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)			

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

2023년 10월 19일

한국산업안전보건공단 이사장





자율안전확인 신고증명서

신청인	사업장명	두산로보틱스(주)	사업장관리번호	257-88-001280
	사업자등록번호	257-88-00128	대표자 성명	류정훈
	소재지	(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		
자율안전인증대상 기계·기구명		산업용로봇		
형식(규격)	H2515	용량(등급)	6 axis	
자율안전확인번호		20-AE1EQ-02738		
제조사		두산로보틱스(주)		
소재지		(16648) 경기도 수원시 권선구 산업로156번길 79(고색동)		

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

2023년 10월 19일

한국산업안전보건공단 이사장



2.16 停止距離と停止時間

2.16.1 測定方法と条件

- 停止距離は、停止信号の発生からすべてのマニピュレーター動作が停止状態になるまでに移動した角度です。
- 停止時間は、停止信号の発生からすべてのマニピュレーター動作が停止状態になるまでにかかった時間です。
- 停止距離と停止時間のデータは、移動距離が最大のジョイント1、ジョイント2、ジョイント3に対し提供されます。
- 重なり合った軸の動きにより、停止距離が長くなることがあります。
- 停止距離、停止時間のデータはKS B ISO 10218-1:2011の [宣言と認証](#)(p. 42)に準拠します。

停止カテゴリー

	停止カテゴリー	説明
1	停止カテゴリー 1	ジョイント1(base)、ジョイント2(shoulder)の停止距離と停止時間は、速度、ストレッチレベル、負荷がそれぞれ最大値の33%、66%、100%の時に測定されました。ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間は、速度と負荷がそれぞれ最大値の33%、66%、100%の時に測定されました。ジョイント3の測定時、ストレッチレベルはlower armの長さで完全に伸ばしたwristによって最大値に固定された状態で測定されました。
2	停止カテゴリー 0	ジョイント1(base)、ジョイント2(shoulder)、ジョイント3(elbow)の停止距離と時間は、最大速度と最大ストレッチレベル、最大負荷のときに測定されました。ジョイント2とジョイント3は軸が並行なので、どちらかの一方を強制停止すると、衝撃が発生し、もう一方にslipが誘発されることがあります。この角度偏差も一緒に測定されました。

測定ポーズと条件

ジョイント1の測定は、回転軸が地面と垂直な状態で、水平方向に動いているときに測定されました。



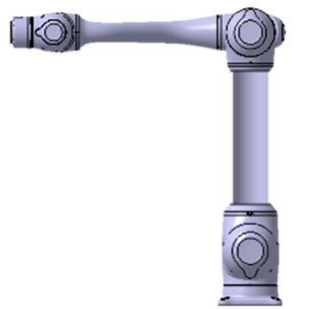
ジョイント2とジョイント3の測定は、回転軸が地面と平行な状態で、ロボットが地面と垂直な経路に沿って下方向に動いている途中で停止させて測定しました。

メモ


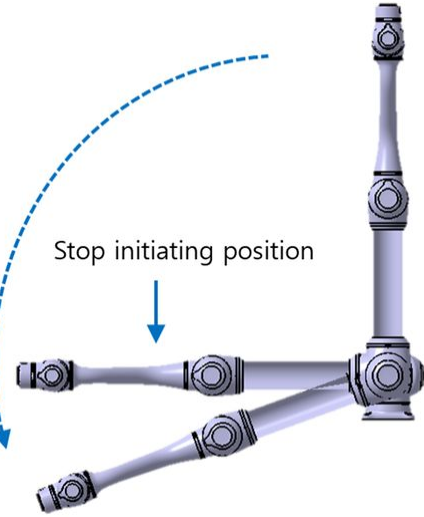
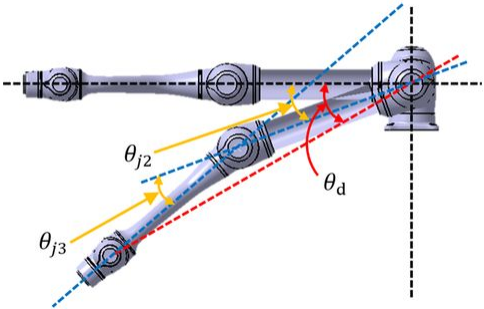
この測定値は、最悪条件の結果です。測定状況によって異なる場合があります。

The pose for 33%, 66%, and 100% of extension

	ジョイント1	ジョイント2	ジョイント3
100% 拡張 停止カテゴリー 0			
33% 拡張 停止カテゴリー 1			-
66% 拡張 停止カテゴリー 1			-

	ジョイント1	ジョイント2	ジョイント3
100% 拡張 停止カテゴリー 1			

The pose when the stop is initiated and the measured angle (θ_d)

	停止開始時のポーズ	測定された角度
ジョイント1	<p>Stop initiating position</p> 	<p>スリップなし, $\theta_d = \theta_{j1}$</p>
ジョイント2	<p>Stop initiating position</p> 	

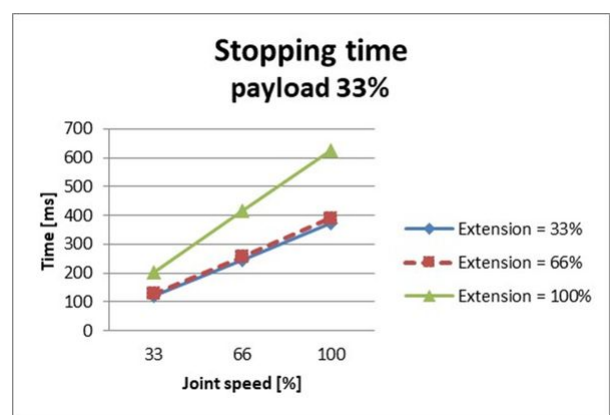
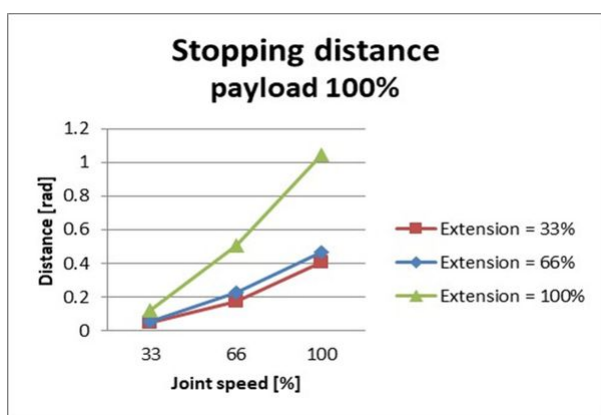
	停止開始時のポーズ	測定された角度
ジョイント3	<p>Stop initiating position</p>	

2.16.2 M1013 停止カテゴリー

M1013 停止カテゴリー 1

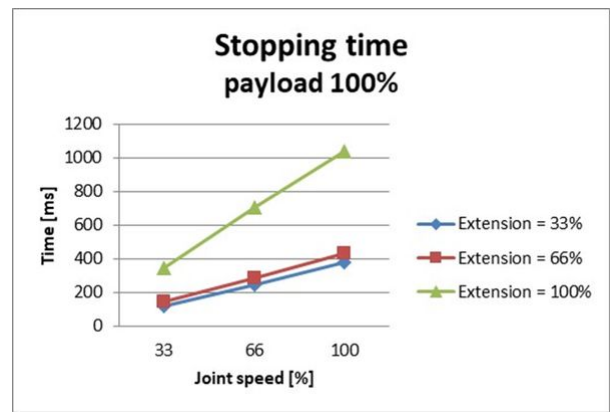
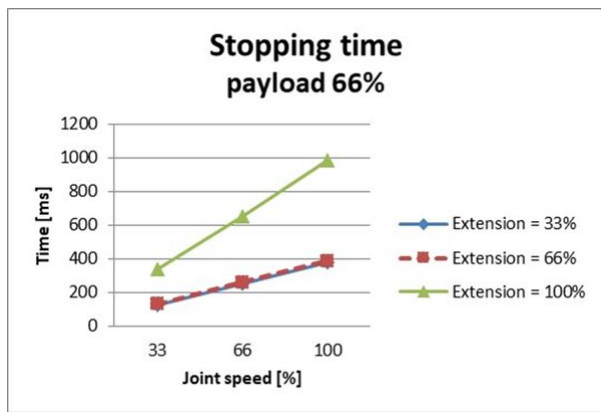
ジョイント1(Base)の停止距離と停止時間

最大負荷の33%時の停止距離(rad)	最大負荷の66%時の停止距離(rad)
<p>Stopping distance payload 33%</p>	<p>Stopping distance payload 66%</p>
最大負荷時の停止距離(rad)	最大負荷の33%時の停止時間(ms)



最大負荷の66%時の停止時間(ms)

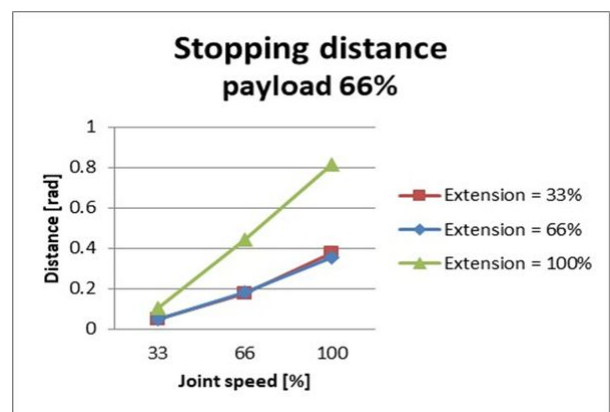
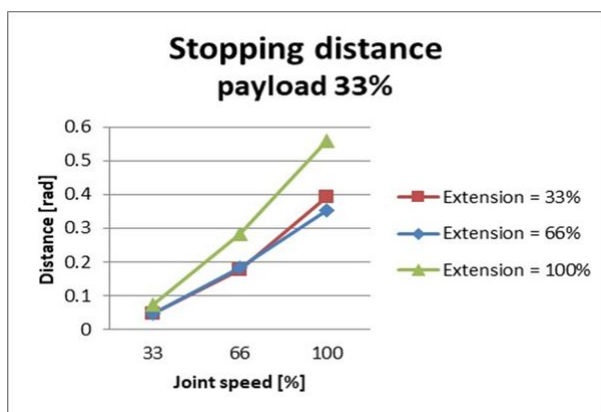
最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント2(Shoulder)の停止距離と停止時間

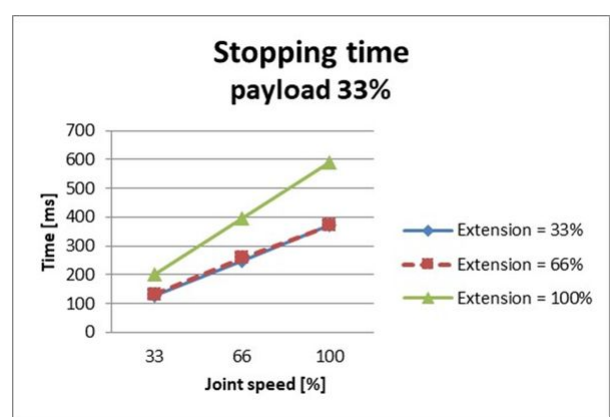
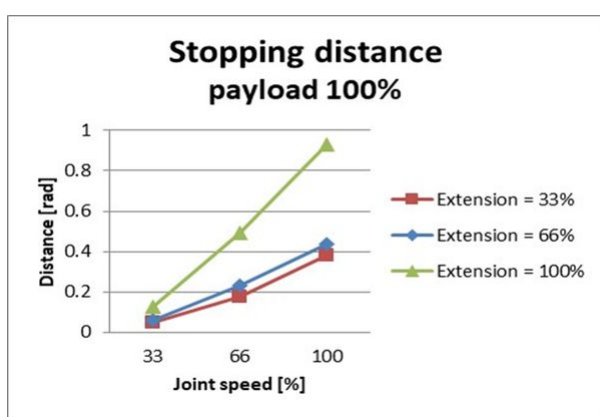
最大負荷の33%時の停止距離(rad)

最大負荷の66%時の停止距離(rad)



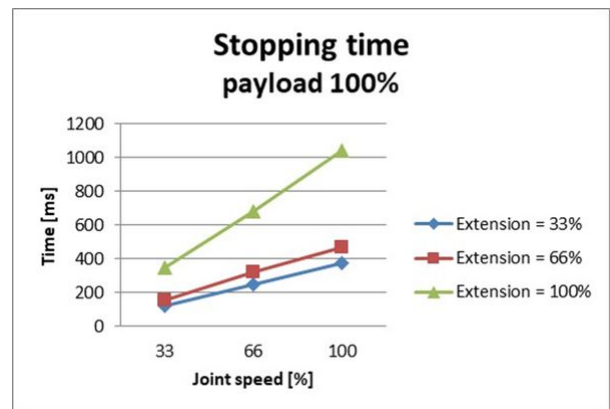
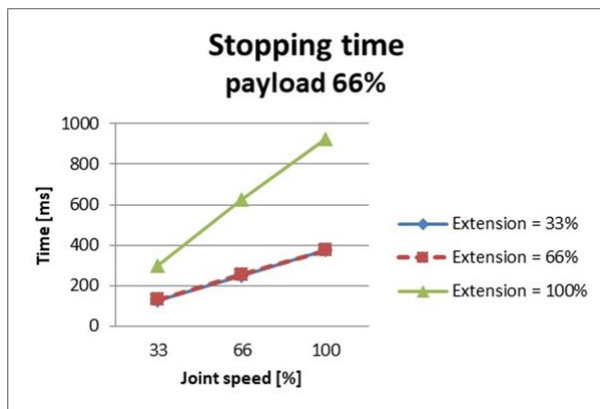
最大負荷時の停止距離(rad)

最大負荷の33%時の停止時間(ms)



最大負荷の66%時の停止時間(ms)

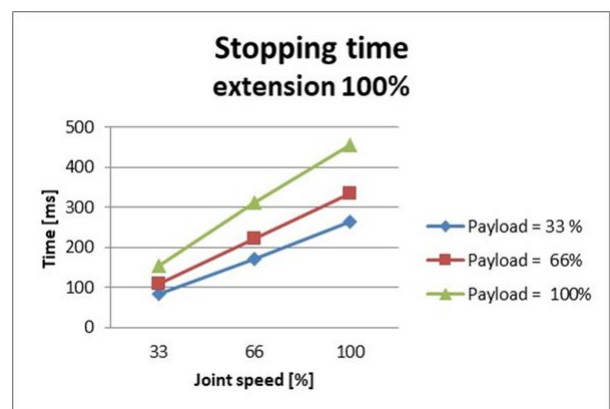
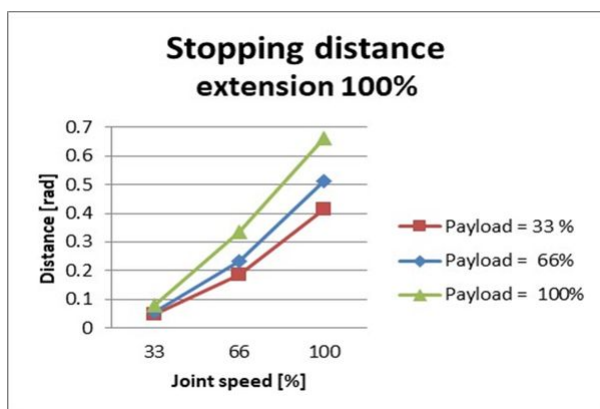
最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間

最大ストレッチレベル時の停止距離(rad)

最大ストレッチレベル時の停止時間(ms)



M1013 停止カテゴリ - 0

Joint 1

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Joint 1	0.144	136

Joint 2

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.15	315
Joint 3 (θ_{j3})	0.346	
Distance (θ_d)	0.314	

Joint 3

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.161	225
Joint 3 (θ_{j3})	0.153	
Distance (θ_d)	0.279	

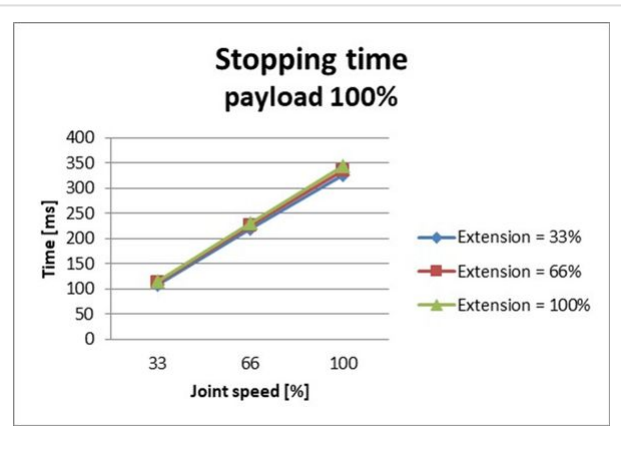
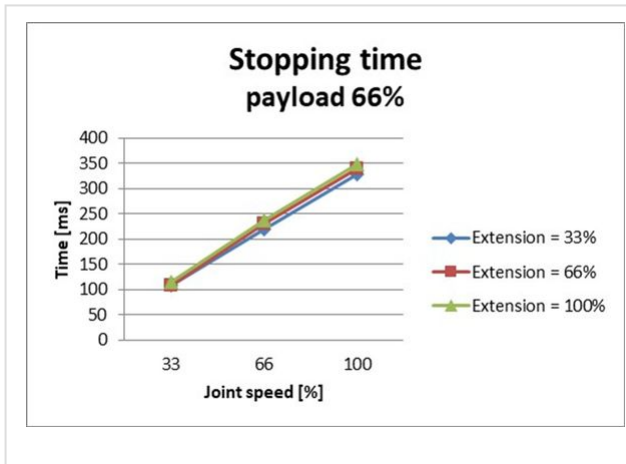
- ジョイント2とジョイント3の角度は、測定ポーズと条件(p. 72)の θ_{j2} , θ_{j3} , θ_d を参照しています。

2.16.3 M0609 停止カテゴリー

M0609 停止カテゴリー 1

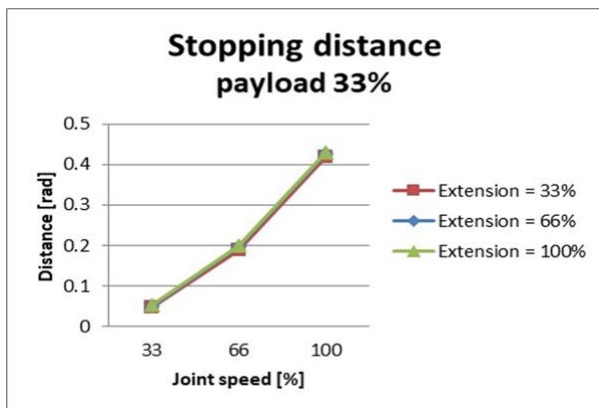
ジョイント1(Base)の停止距離と停止時間

最大負荷の33%時の停止距離(rad)	最大負荷の66%時の停止距離(rad)																																
<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	0.05	0.05	0.05	66	0.20	0.20	0.20	100	0.45	0.45	0.45	<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 66%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 66%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	0.05	0.05	0.05	66	0.20	0.20	0.20	100	0.45	0.45	0.45
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	0.05	0.05	0.05																														
66	0.20	0.20	0.20																														
100	0.45	0.45	0.45																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	0.05	0.05	0.05																														
66	0.20	0.20	0.20																														
100	0.45	0.45	0.45																														
最大負荷時の停止距離(rad)	最大負荷の33%時の停止時間(ms)																																
<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 100%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 100%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> <td>0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> <td>0.45</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	0.05	0.05	0.05	66	0.20	0.20	0.20	100	0.45	0.45	0.45	<p style="text-align: center;">Stopping time payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Stopping time payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>100</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>220</td> <td>220</td> <td>220</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>350</td> <td>350</td> <td>350</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	100	100	100	66	220	220	220	100	350	350	350
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	0.05	0.05	0.05																														
66	0.20	0.20	0.20																														
100	0.45	0.45	0.45																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	100	100	100																														
66	220	220	220																														
100	350	350	350																														
最大負荷の66%時の停止時間(ms)	最大負荷時の停止時間(ms)																																

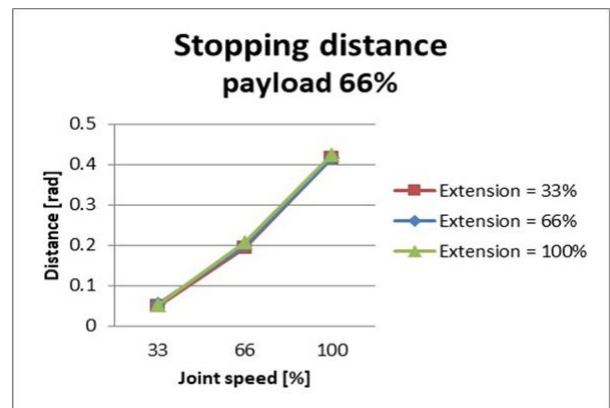


ジョイント2(Shoulder)の停止距離と停止時間

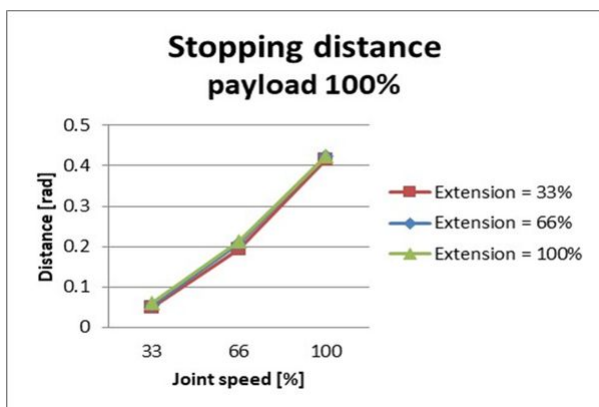
最大負荷の33%時の停止距離(rad)



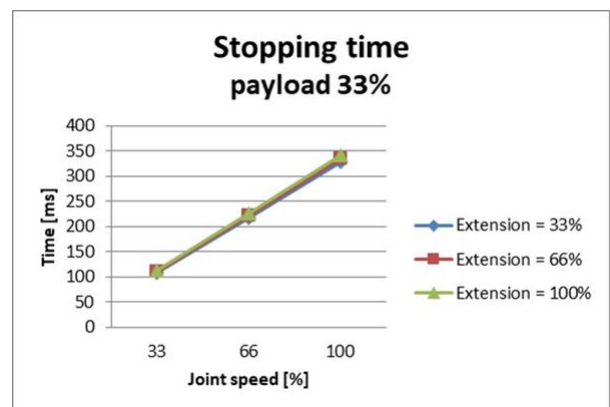
最大負荷の66%時の停止距離(rad)



最大負荷時の停止距離(rad)

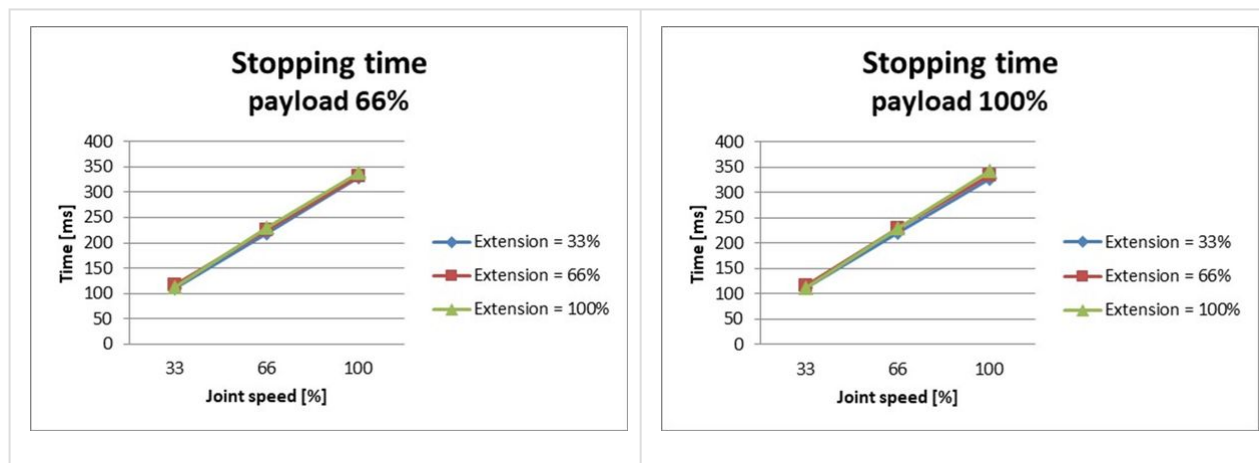


最大負荷の33%時の停止時間(ms)

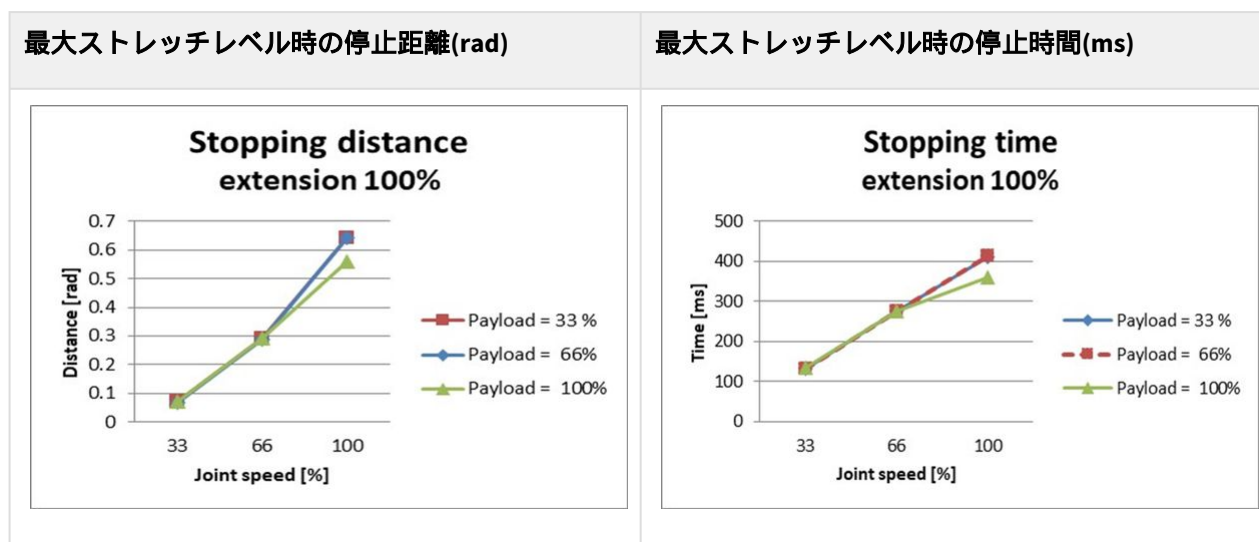


最大負荷の66%時の停止時間(ms)

最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間



M0609 停止カテゴリー 0

Joint 1

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 1	0.133	92

Joint 2

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.171	305
Joint 3 (θ_{j3})	0.05	
Distance (θ_d)	0.195	

Joint 3

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

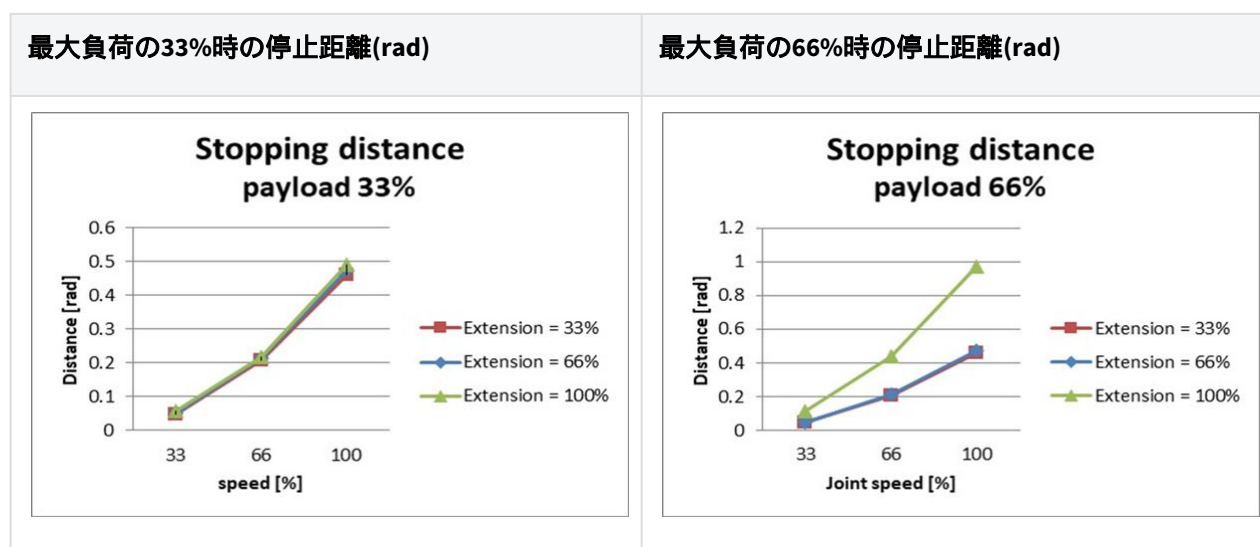
	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.034	113
Joint 3 (θ_{j3})	0.122	
Distance (θ_d)	0.151	

- ・ ジョイント2とジョイント3の角度は、測定ポーズと条件(p.72)の θ_{j2} , θ_{j3} , θ_d を参照しています。

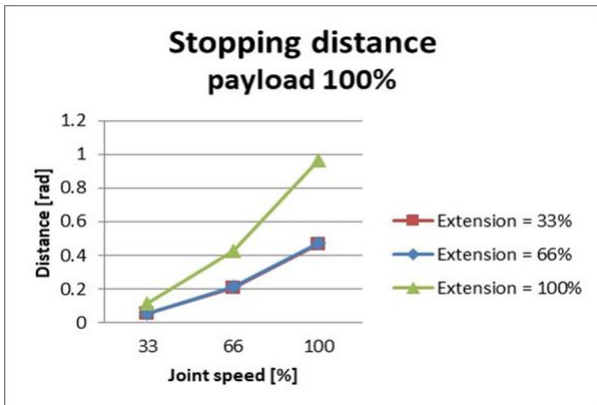
2.16.4 M0617 停止カテゴリー

M0617 停止カテゴリー 1

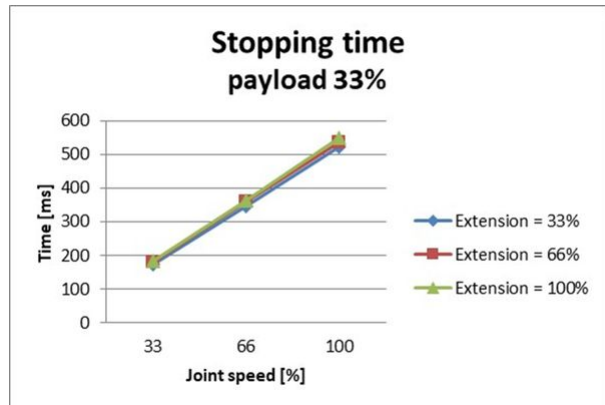
ジョイント1(Base)の停止距離と停止時間



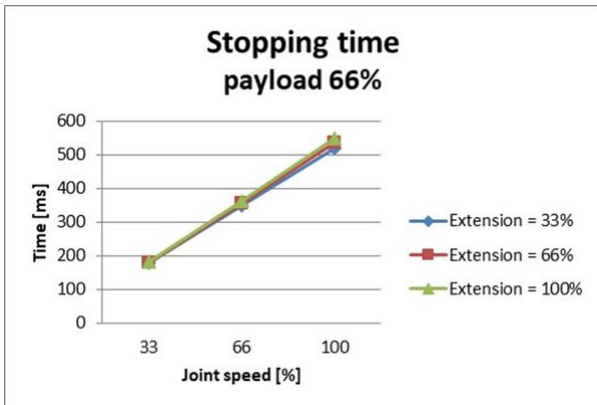
最大負荷時の停止距離(rad)



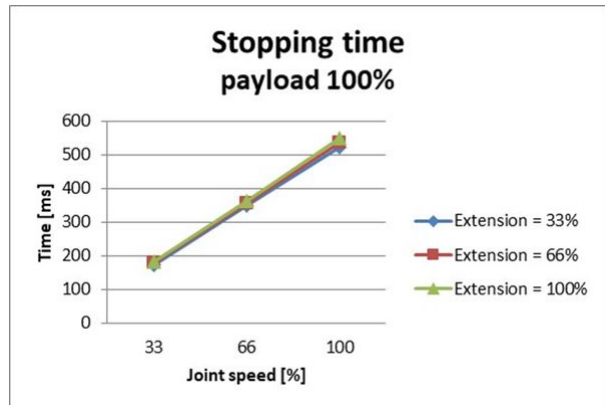
最大負荷の33%時の停止時間(ms)



最大負荷の66%時の停止時間(ms)

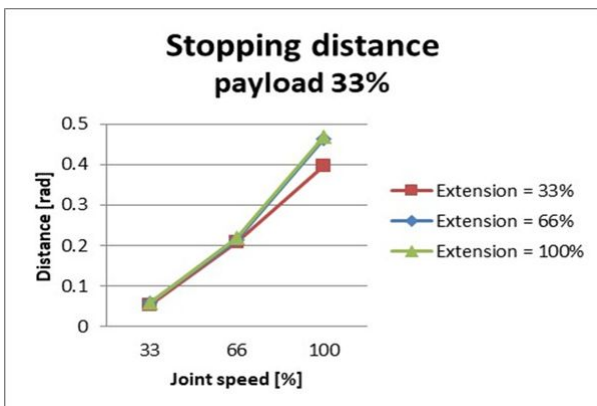


最大負荷時の停止時間(ms)

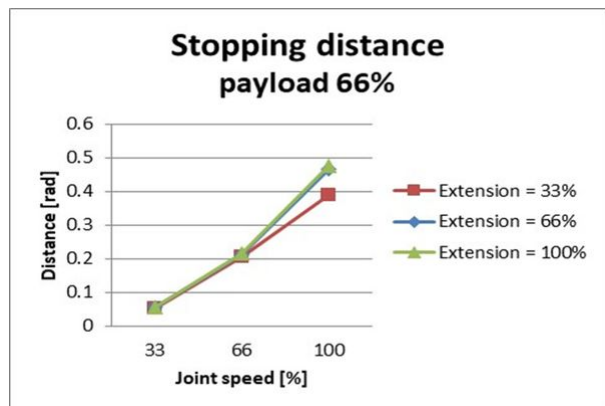


ジョイント2(Shoulder)の停止距離と停止時間

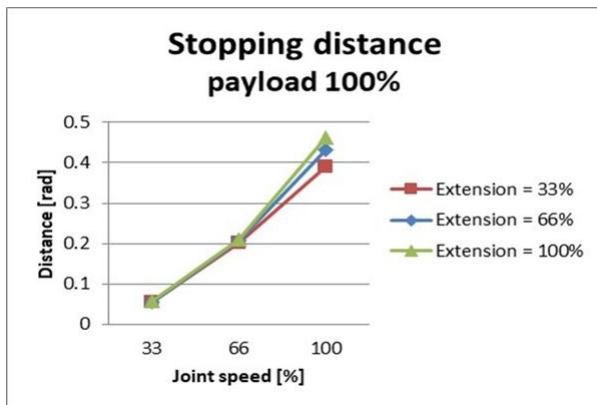
最大負荷の33%時の停止距離(rad)



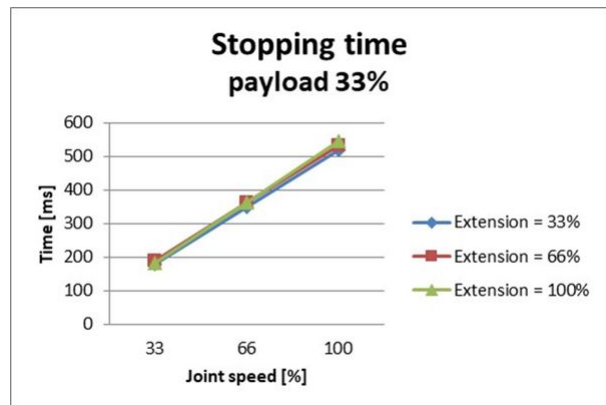
最大負荷の66%時の停止距離(rad)



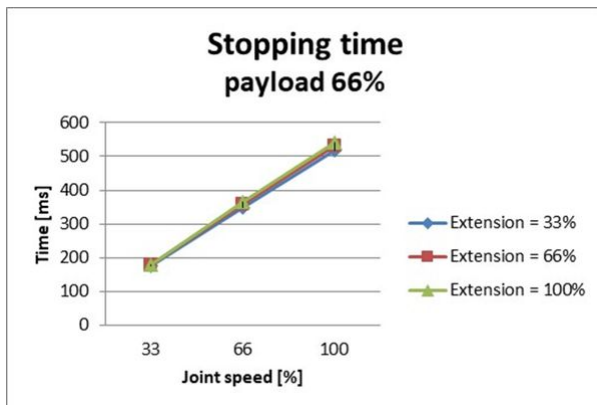
最大負荷時の停止距離(rad)



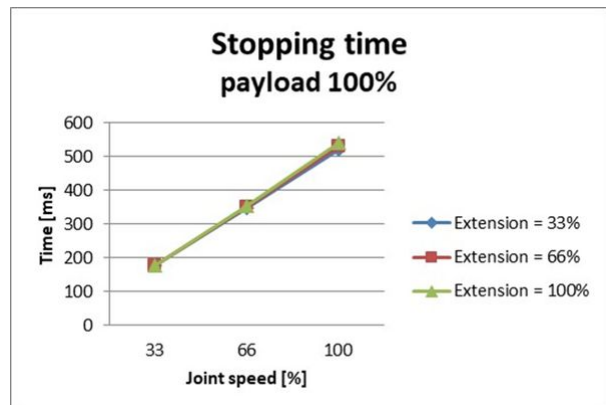
最大負荷の33%時の停止時間(ms)



最大負荷の66%時の停止時間(ms)

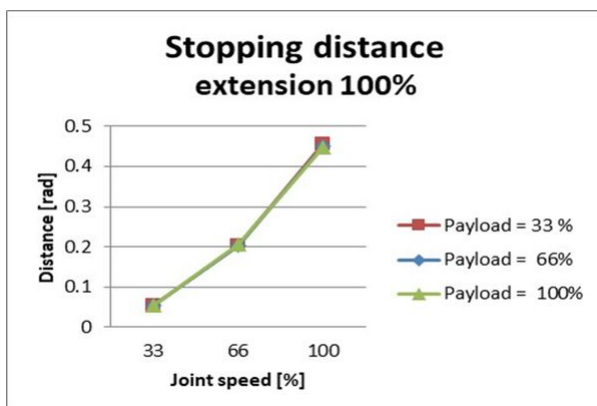


最大負荷時の停止時間(ms)

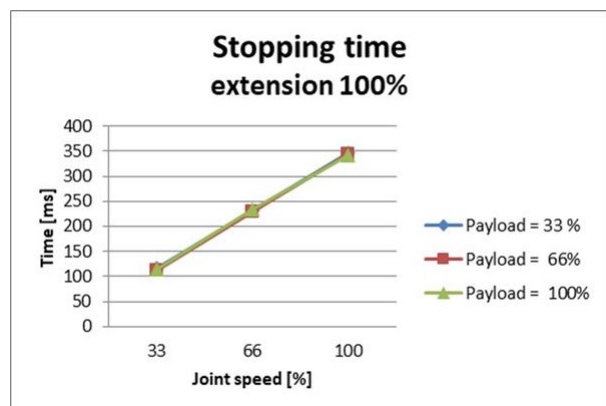


ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間

最大ストレッチレベル時の停止距離(rad)



最大ストレッチレベル時の停止時間(ms)



M0617 停止カテゴリ - 0

Joint 1

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 1	0.095	89

Joint 2

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.104	326
Joint 3 (θ_{j3})	0.336	
Distance (θ_d)	0.26	

Joint 3

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.079	173
Joint 3 (θ_{j3})	0.119	
Distance (θ_d)	0.185	

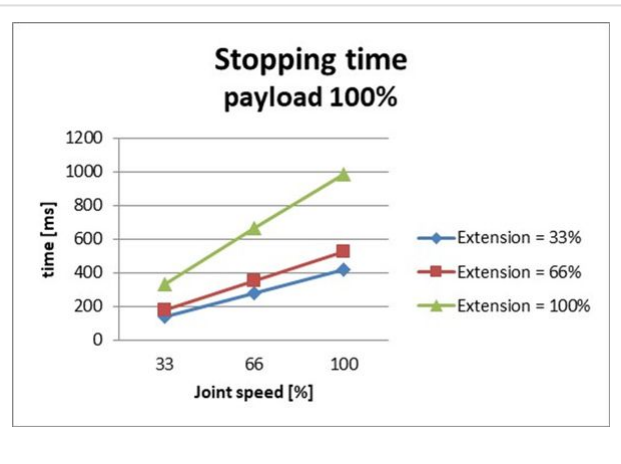
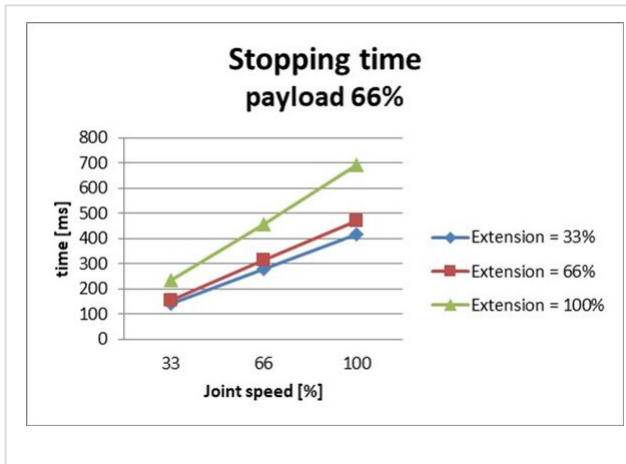
- ・ ジョイント2とジョイント3の角度は、測定ポーズと条件(p. 72)の θ_{j2} , θ_{j3} , θ_d を参照しています。

2.16.5 M1509 停止カテゴリー

M1509 停止カテゴリー 1

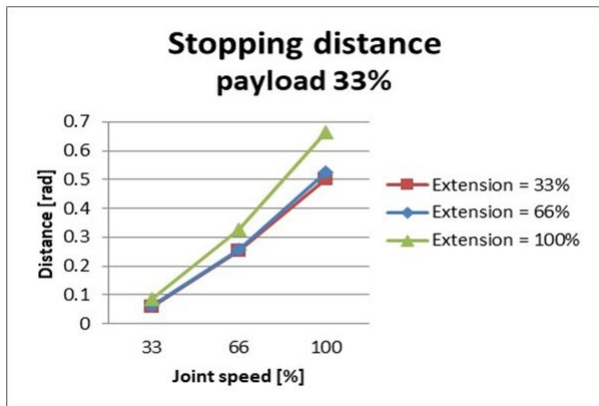
ジョイント1(Base)の停止距離と停止時間

最大負荷の33%時の停止距離(rad)	最大負荷の66%時の停止距離(rad)																																
<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.25</td> <td>~0.35</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.55</td> <td>~0.55</td> <td>~0.70</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.25	~0.35	100	~0.55	~0.55	~0.70	<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 66%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 66%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.30</td> <td>~0.40</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.55</td> <td>~0.65</td> <td>~0.85</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.30	~0.40	100	~0.55	~0.65	~0.85
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.25	~0.35																														
100	~0.55	~0.55	~0.70																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.30	~0.40																														
100	~0.55	~0.65	~0.85																														
最大負荷時の停止距離(rad)	最大負荷の33%時の停止時間(ms)																																
<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 100%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 100%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.30</td> <td>~0.60</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.55</td> <td>~0.70</td> <td>~1.10</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.30	~0.60	100	~0.55	~0.70	~1.10	<p style="text-align: center;">Stopping time payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Stopping time payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~150</td> <td>~150</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~250</td> <td>~250</td> <td>~350</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~400</td> <td>~400</td> <td>~550</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~150	~150	~150	66	~250	~250	~350	100	~400	~400	~550
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.30	~0.60																														
100	~0.55	~0.70	~1.10																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~150	~150	~150																														
66	~250	~250	~350																														
100	~400	~400	~550																														
最大負荷の66%時の停止時間(ms)	最大負荷時の停止時間(ms)																																

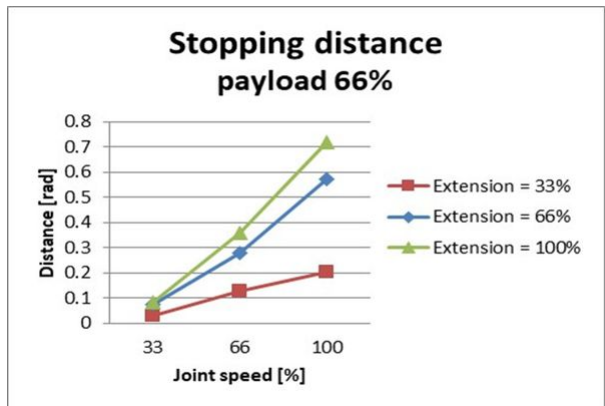


ジョイント2(Shoulder)の停止距離と停止時間

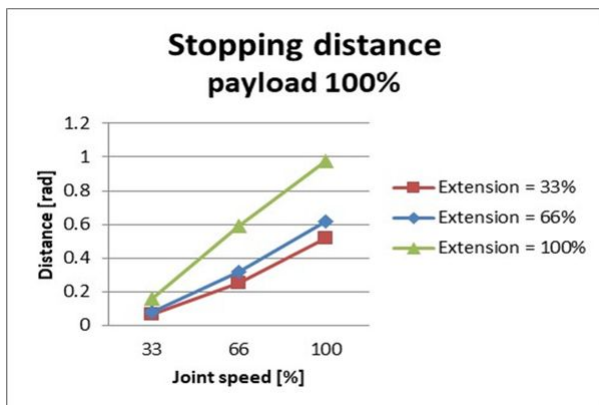
最大負荷の33%時の停止距離(rad)



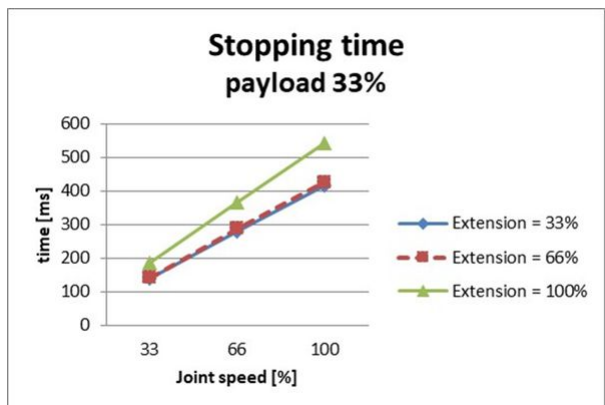
最大負荷の66%時の停止距離(rad)



最大負荷時の停止距離(rad)

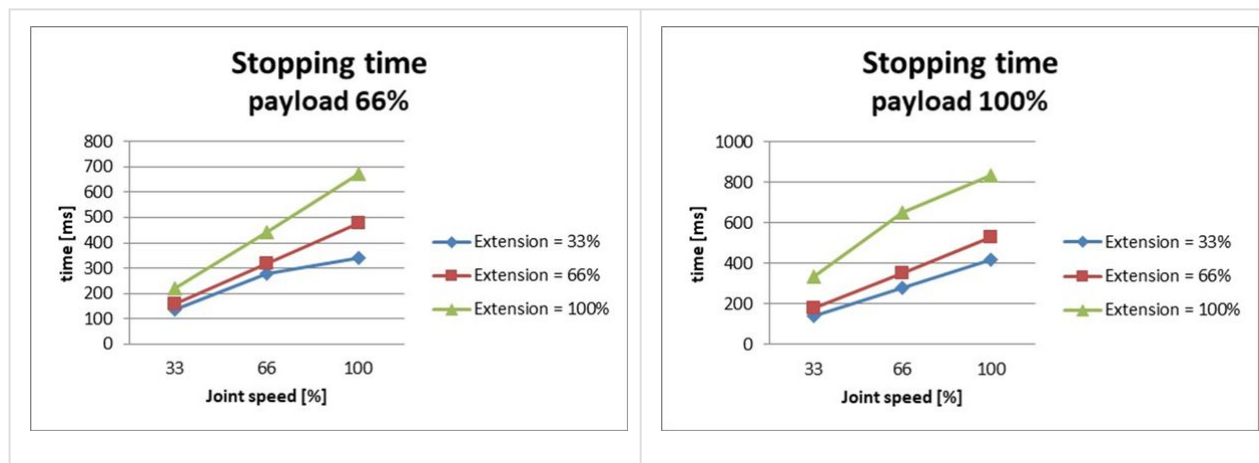


最大負荷の33%時の停止時間(ms)

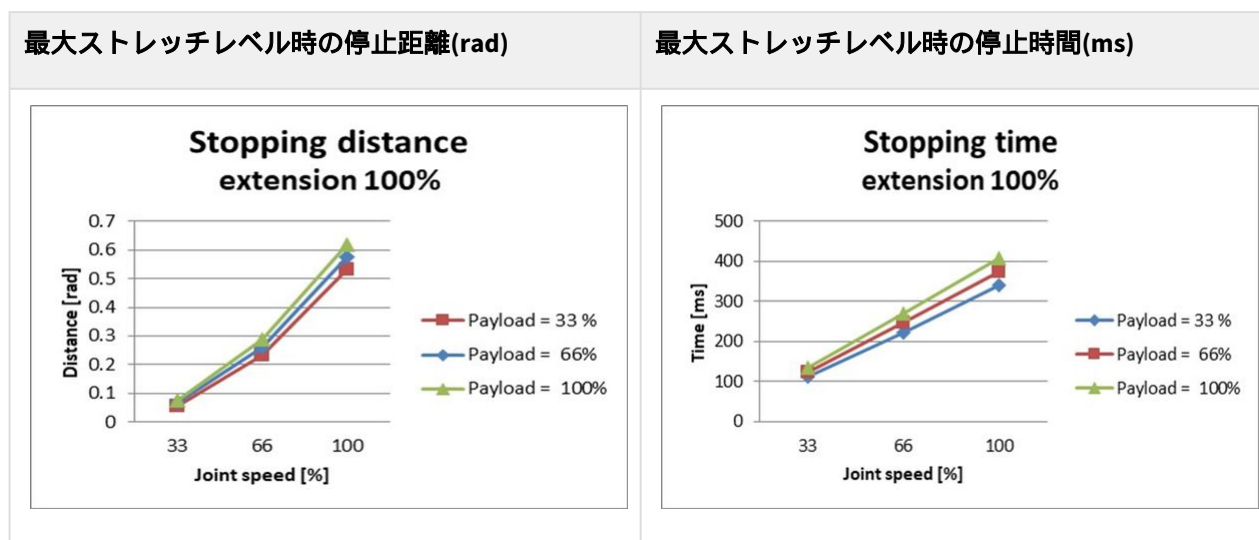


最大負荷の66%時の停止時間(ms)

最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間



M1509 停止カテゴリー 0

Joint 1

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 1	0.138	109

Joint 2

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.105	327
Joint 3 (θ_{j3})	0.492	
Distance (θ_d)	0.338	

Joint 3

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance(rad)	Stopping time(ms)
Joint 2 (θ_{j2})	0.155	197
Joint 3 (θ_{j3})	0.134	
Distance (θ_d)	0.258	

- ・ ジョイント2とジョイント3の角度は、測定ポーズと条件(p. 72)の θ_{j2} , θ_{j3} , θ_d を参照しています。

2.16.6 H2017 停止カテゴリー

H2017 停止カテゴリー 0

Joint 1

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 1	0.12483	98.867

Joint 2

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 2	0.09471	296.568

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 3	0.44703	

Joint 3

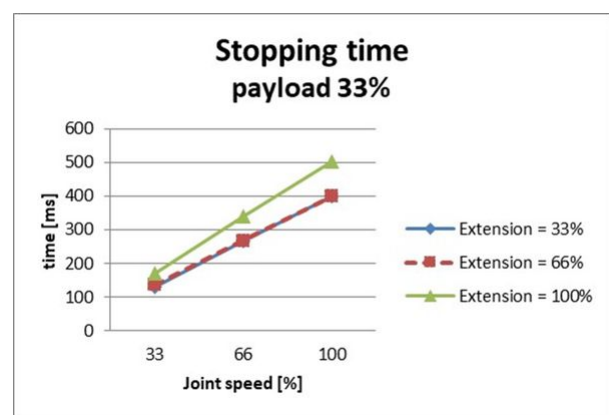
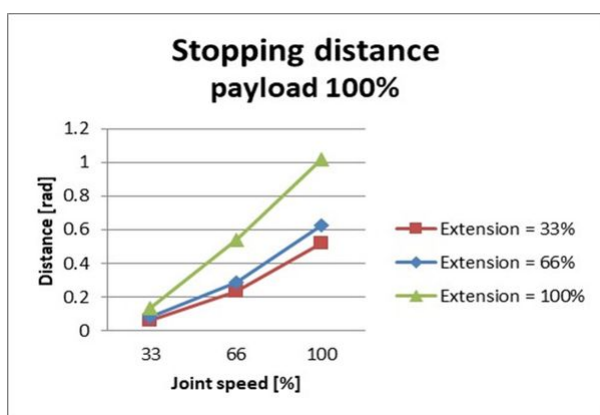
Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 2	0.14045	178.785
Axis 3	0.12168	

H2017 停止カテゴリー 1

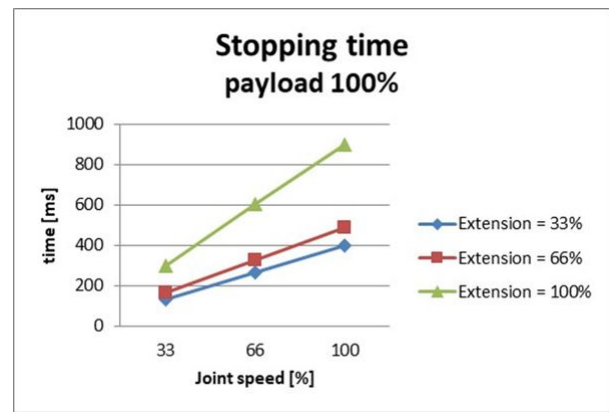
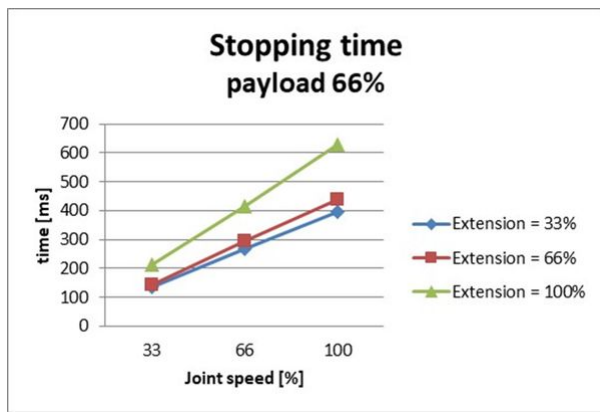
ジョイント1(Base)の停止距離と停止時間

最大負荷の33%時の停止距離(rad)	最大負荷の66%時の停止距離(rad)																																
<p>Stopping distance payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Data for Stopping distance payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.25</td> <td>~0.30</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.50</td> <td>~0.50</td> <td>~0.65</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.25	~0.30	100	~0.50	~0.50	~0.65	<p>Stopping distance payload 66%</p> <table border="1"> <caption>Data for Stopping distance payload 66%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.25</td> <td>~0.35</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.55</td> <td>~0.55</td> <td>~0.75</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.25	~0.35	100	~0.55	~0.55	~0.75
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.25	~0.30																														
100	~0.50	~0.50	~0.65																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.25	~0.35																														
100	~0.55	~0.55	~0.75																														
最大負荷時の停止距離(rad)	最大負荷の33%時の停止時間(ms)																																



最大負荷の66%時の停止時間(ms)

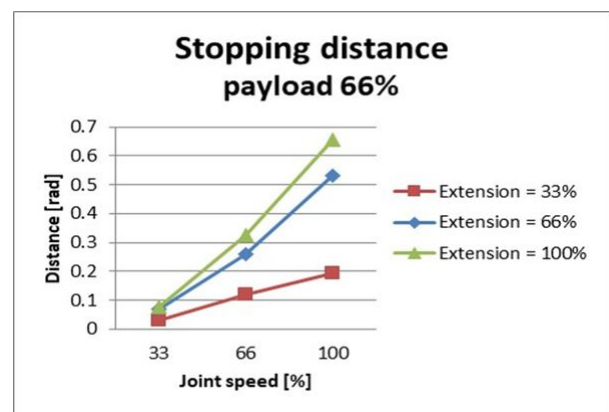
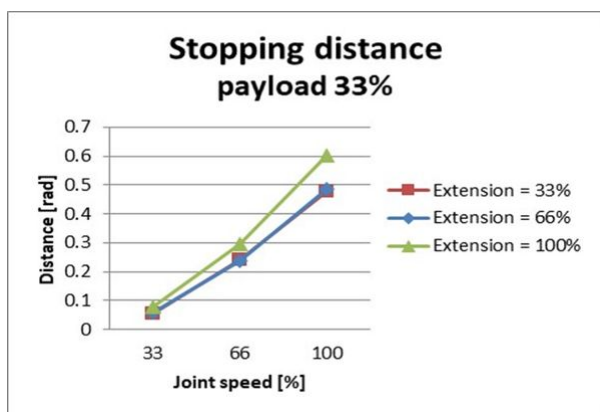
最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント2(Shoulder)の停止距離と停止時間

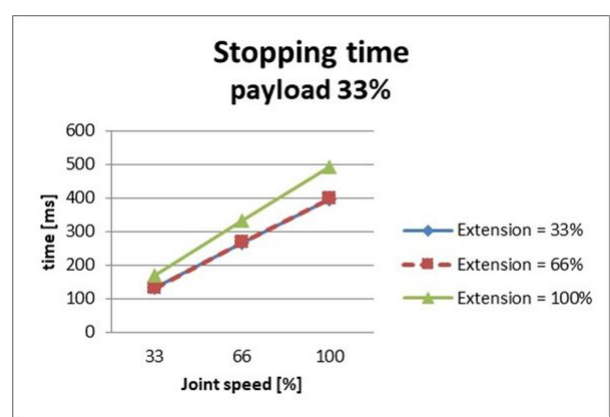
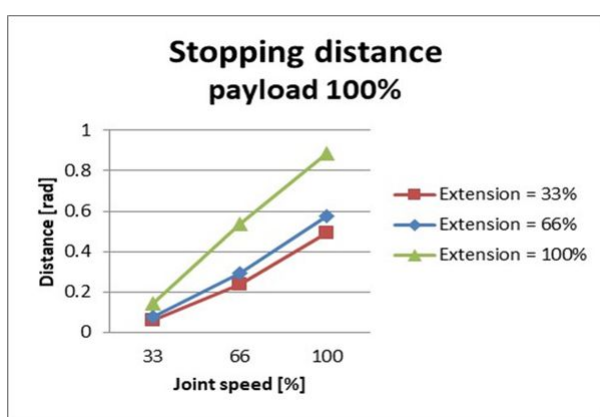
最大負荷の33%時の停止距離(rad)

最大負荷の66%時の停止距離(rad)



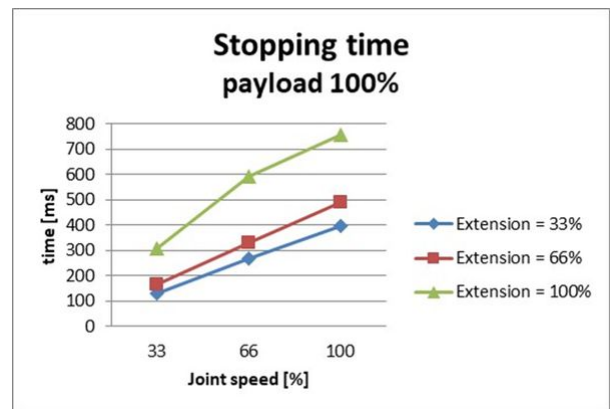
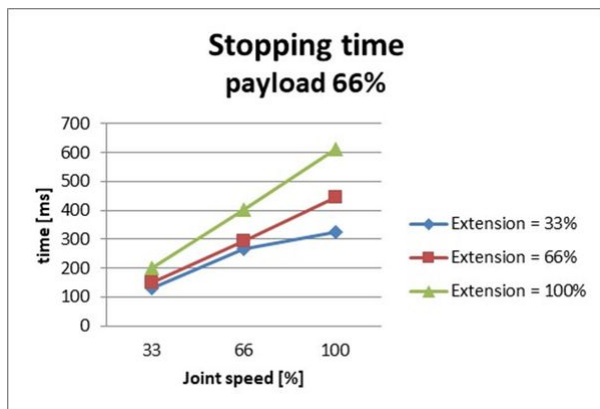
最大負荷時の停止距離(rad)

最大負荷の33%時の停止時間(ms)



最大負荷の66%時の停止時間(ms)

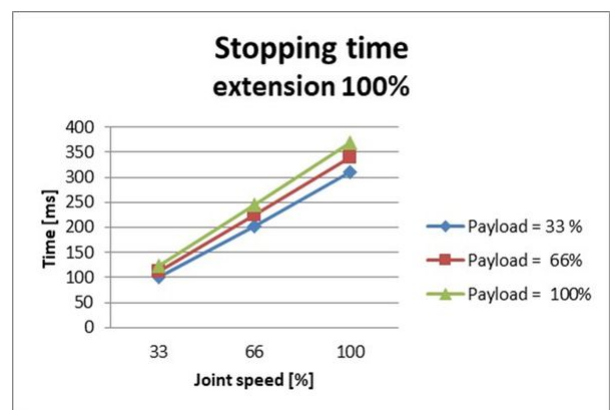
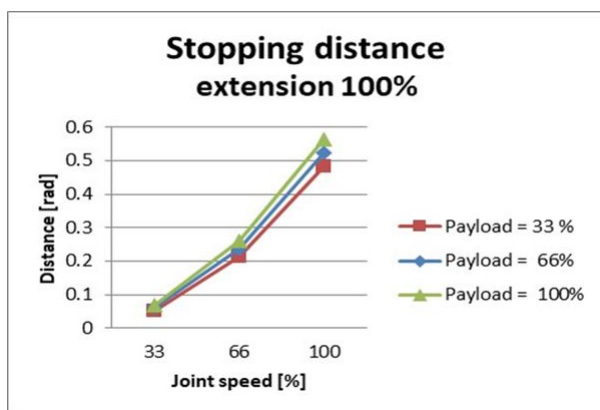
最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間

最大ストレッチレベル時の停止距離(rad)

最大ストレッチレベル時の停止時間(ms)

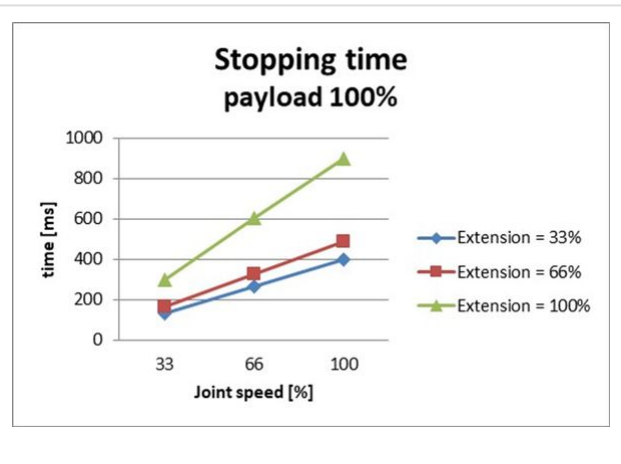
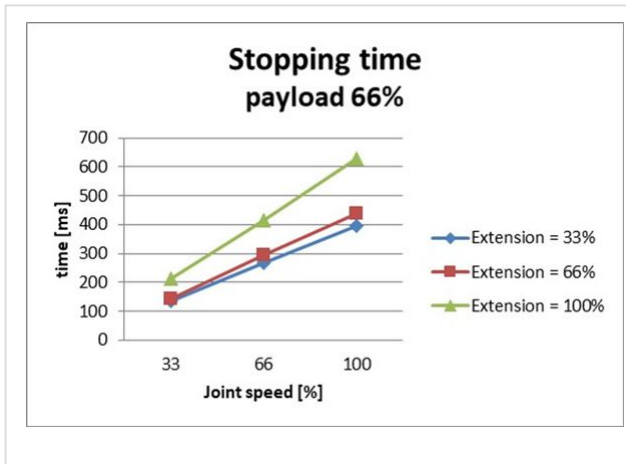


2.16.7 H2515 停止カテゴリー

H2515 停止カテゴリー 1

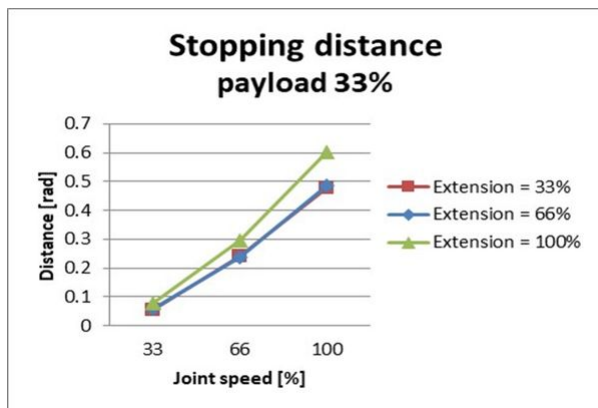
ジョイント1(Base)の停止距離と停止時間

最大負荷の33%時の停止距離(rad)	最大負荷の66%時の停止距離(rad)																																
<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.25</td> <td>~0.30</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.50</td> <td>~0.50</td> <td>~0.65</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.25	~0.30	100	~0.50	~0.50	~0.65	<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 66%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 66%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.25</td> <td>~0.35</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.55</td> <td>~0.55</td> <td>~0.75</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.05	66	~0.25	~0.25	~0.35	100	~0.55	~0.55	~0.75
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.25	~0.30																														
100	~0.50	~0.50	~0.65																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.05																														
66	~0.25	~0.25	~0.35																														
100	~0.55	~0.55	~0.75																														
<p style="text-align: center;">Stopping distance payload 100%</p> <table border="1"> <caption>Stopping distance payload 100%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~0.05</td> <td>~0.05</td> <td>~0.10</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~0.25</td> <td>~0.30</td> <td>~0.55</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~0.50</td> <td>~0.65</td> <td>~1.00</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~0.05	~0.05	~0.10	66	~0.25	~0.30	~0.55	100	~0.50	~0.65	~1.00	<p style="text-align: center;">Stopping time payload 33%</p> <table border="1"> <caption>Stopping time payload 33%</caption> <thead> <tr> <th>Joint speed [%]</th> <th>Extension = 33%</th> <th>Extension = 66%</th> <th>Extension = 100%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33</td> <td>~120</td> <td>~120</td> <td>~150</td> </tr> <tr> <td>66</td> <td>~250</td> <td>~250</td> <td>~350</td> </tr> <tr> <td>100</td> <td>~400</td> <td>~400</td> <td>~500</td> </tr> </tbody> </table>	Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%	33	~120	~120	~150	66	~250	~250	~350	100	~400	~400	~500
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~0.05	~0.05	~0.10																														
66	~0.25	~0.30	~0.55																														
100	~0.50	~0.65	~1.00																														
Joint speed [%]	Extension = 33%	Extension = 66%	Extension = 100%																														
33	~120	~120	~150																														
66	~250	~250	~350																														
100	~400	~400	~500																														
最大負荷の66%時の停止時間(ms)	最大負荷時の停止時間(ms)																																

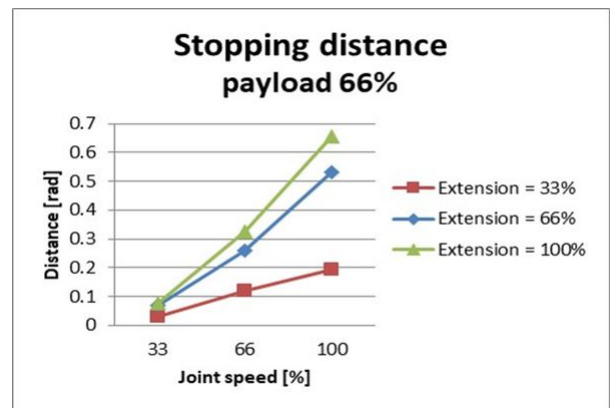


ジョイント2(Shoulder)の停止距離と停止時間

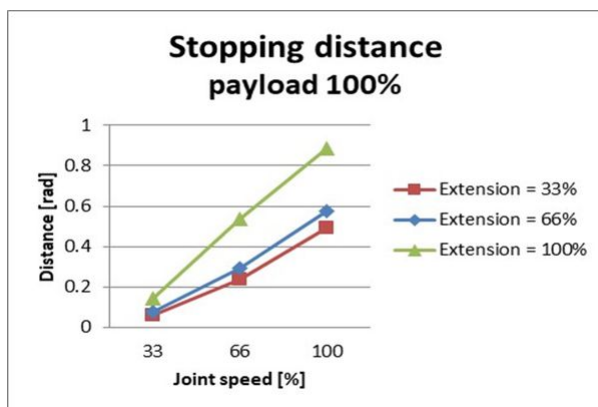
最大負荷の33%時の停止距離(rad)



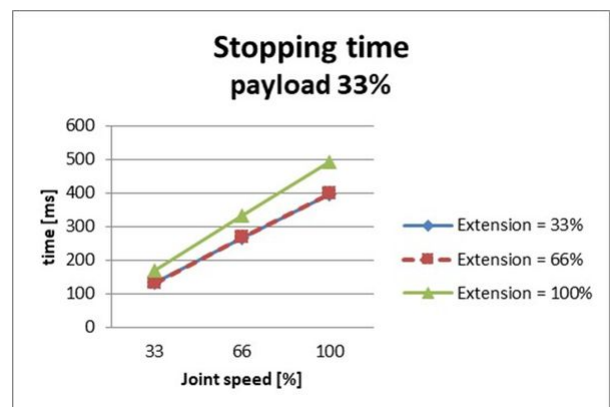
最大負荷の66%時の停止距離(rad)



最大負荷時の停止距離(rad)

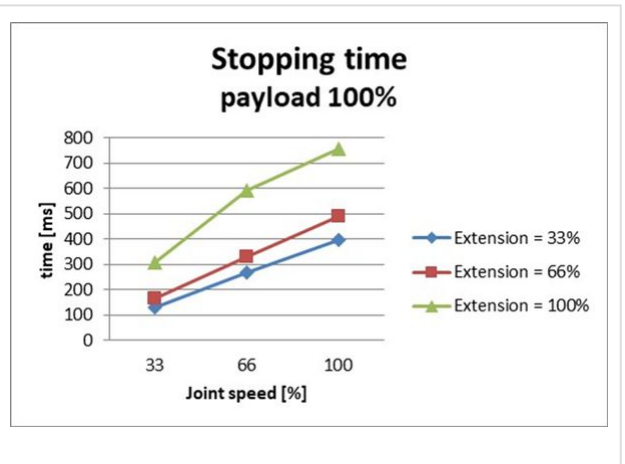
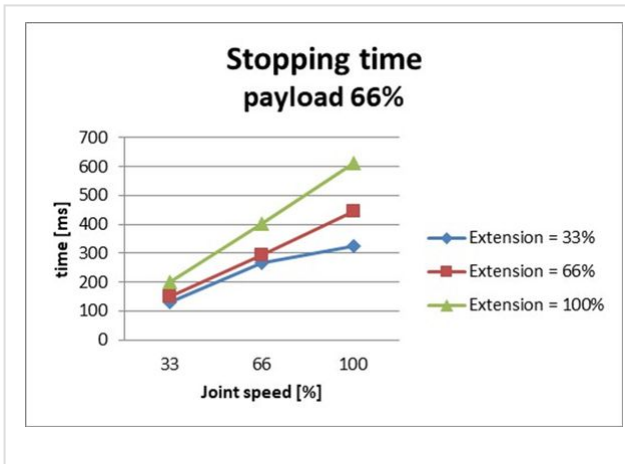


最大負荷の33%時の停止時間(ms)

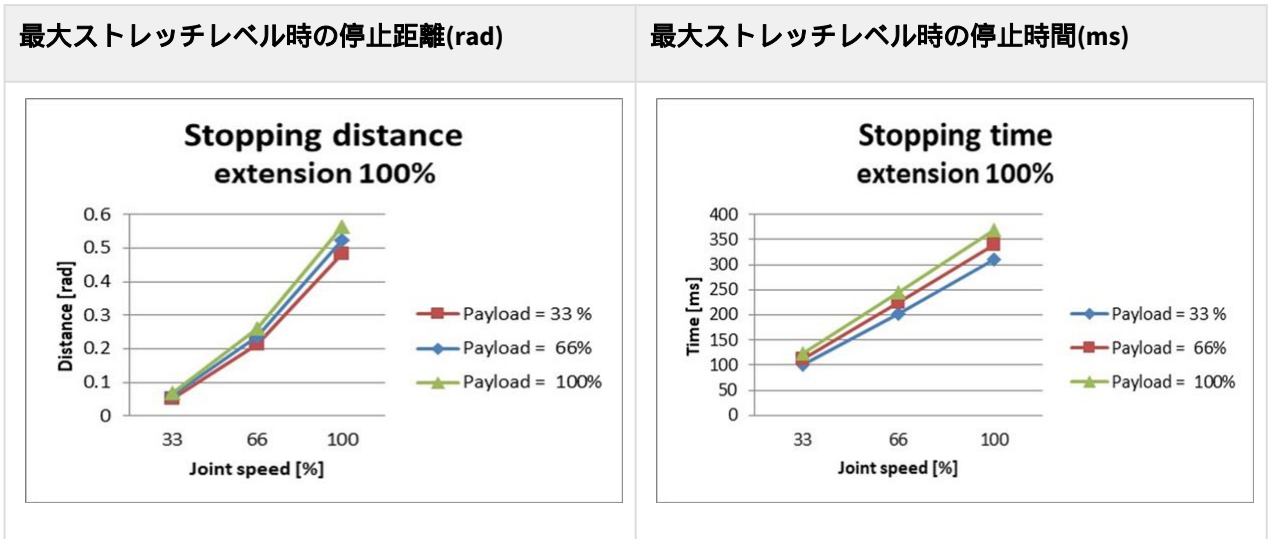


最大負荷の66%時の停止時間(ms)

最大負荷時の停止時間(ms)



ジョイント3(elbow)の停止距離と停止時間



H2515 停止カテゴリー 0

Joint 1

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 1	0.12483	98.867

Joint 2

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 2	0.09471	296.568
Axis 3	0.44703	

Joint 3

Extension=100%, Speed=100%, Payload=100%

	Stopping distance (rad)	Stopping time (ms)
Axis 2	0.14045	178.785
Axis 3	0.12168	

2.17 安全パラメータの上下限の範囲と基本値

2.17.1 M1509

Parameters		Normal			Reduced			Tolerance (+/-)
		Min	Max	Default	Min	Max	Default	
Joint Angle Limits	J1 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (degree)	-360	360	-95~95	-360	360	-95~95	3/-3
	J3 (degree)	-150	150	-135~135	-150	150	-135~135	3/-3
	J4 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J5 (degree)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
Joint Speed Limits	J1 (degree/s)	0	150	150	0	150	150	10
	J2 (degree/s)	0	150	150	0	150	150	10
	J3 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10

	J4 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J5 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J6 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
Robot/TCP Limits	Force (N)	0	800	162	0	800	81	-
	Power (W)	0	160 0	650	0	160 0	120	-
	Speed (mm/s)	0	700 0	2000	0	700 0	1000	-
	Momentum (kgm/s)	0	135	68	0	135	40	-
	Collision Detection Sensitivity (%)	1	100	75	-	-	-	-
Safety I/O	Speed Reduction Ratio (%)	-	-	-	1	100	20	-

2.17.2 M1013

Parameters		Normal			Reduced			Tolerance (+/-)
		Min	Max	Default	Min	Max	Default	
Joint Angle Limits	J1 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (degree)	-360	360	-95~95	-360	360	-95~95	3/-3
	J3 (degree)	-160	160	-135~135	-160	160	-135~135	3/-3
	J4 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J5 (degree)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3

Joint Speed Limits	J1 (degree/s)	0	120	120	0	120	120	10
	J2 (degree/s)	0	120	120	0	120	120	10
	J3 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
	J4 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J5 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J6 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
Robot/TCP Limits	Force (N)	0	550	144	0	550	72	-
	Power (W)	0	160 0	600	0	160 0	100	-
	Speed (mm/s)	0	800 0	2000	0	800 0	1500	-
	Momentum (kgm/s)	0	165	82	0	165	50	-
	Collision Detection Sensitivity (%)	1	100	75	-	-	-	-
Safety I/O	Speed Reduction Ratio (%)	-	-	-	1	100	20	-

2.17.3 M0617

Parameters		Normal			Reduced			Tolerance (+/-)
		Min	Max	Default	Min	Max	Default	
Joint Angle Limits	J1 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (degree)	-360	360	-95~95	-360	360	-95~95	3/-3
	J3 (degree)	-165	165	-145~145	-165	165	-145~145	3/-3

	J4 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J5 (degree)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
Joint Speed Limits	J1 (degree/s)	0	100	100	0	100	100	10
	J2 (degree/s)	0	100	100	0	100	100	10
	J3 (degree/s)	0	150	150	0	150	150	10
	J4 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J5 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J6 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
Robot/TCP Limits	Force (N)	0	500	108	0	500	54	-
	Power (W)	0	160 0	600	0	160 0	100	-
	Speed (mm/s)	0	800 0	2000	0	800 0	1500	-
	Momentum (kgm/s)	0	180	90	0	180	55	-
	Collision Detection Sensitivity (%)	1	100	75	-	-	-	-
Safety I/O	Speed Reduction Ratio (%)	-	-	-	1	100	20	-

2.17.4 M0609

Parameters	Normal			Reduced			Tolerance (+/-)
	Min	Max	Default	Min	Max	Default	

Joint Angle Limits	J1 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (degree)	-360	360	-95~95	-360	360	-95~95	3/-3
	J3 (degree)	-150	150	-135~135	-150	150	-135~135	3/-3
	J4 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J5 (degree)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
Joint Speed Limits	J1 (degree/s)	0	150	150	0	150	150	10
	J2 (degree/s)	0	150	150	0	150	150	10
	J3 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
	J4 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J5 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
	J6 (degree/s)	0	225	225	0	225	225	10
Robot/TCP Limits	Force (N)	0	400	96	0	400	48	-
	Power (W)	0	160 0	300	0	160 0	80	-
	Speed (mm/s)	0	700 0	2000	0	700 0	1000	-
	Momentum (kgm/s)	0	75	38	0	75	23	-
	Collision Detection Sensitivity (%)	1	100	75	-	-	-	-
Safety I/O	Speed Reduction Ratio (%)	-	-	-	1	100	20	-

2.17.5 H2515

Parameters		Normal			Reduced			Tolerance (+/-)
		Min	Max	Default	Min	Max	Default	
Joint Angle Limits	J1 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (degree)	-125	125	-95~95	-125	125	-95~95	3/-3
	J3 (degree)	-160	160	-145~145	-160	160	-145~145	3/-3
	J4 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J5 (degree)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
Joint Speed Limits	J1 (degree/s)	0	100	100	0	100	100	10
	J2 (degree/s)	0	80	80	0	80	80	10
	J3 (degree/s)	0	100	100	0	100	100	10
	J4 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
	J5 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
	J6 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
Robot/TCP Limits	Force (N)	0	1200	243	0	1200	122	-
	Power (W)	0	1600	800	0	1600	650	-
	Speed (mm/s)	0	2500	2000	0	2500	1500	-
	Momentum (kgm/s)	0	400	200	0	400	122	-

	Collision Detection Sensitivity (%)	1	100	75	-	-	-	-
Safety I/O	Speed Reduction Ratio (%)	-	-	-	1	100	20	-

2.17.6 H2017

Parameters		Normal			Reduced			Tolerance (+/-)
		Min	Max	Default	Min	Max	Default	
Joint Angle Limits	J1 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J2 (degree)	-125	125	-95~95	-125	125	-95~95	3/-3
	J3 (degree)	-160	160	-145~145	-160	160	-145~145	3/-3
	J4 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
	J5 (degree)	-360	360	-135~135	-360	360	-135~135	3/-3
	J6 (degree)	-360	360	-360~360	-360	360	-360~360	3/-3
Joint Speed Limits	J1 (degree/s)	0	80	80	0	80	80	10
	J2 (degree/s)	0	80	80	0	80	80	10
	J3 (degree/s)	0	80	80	0	80	80	10
	J4 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
	J5 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
	J6 (degree/s)	0	180	180	0	180	180	10
Robot/TCP Limits	Force (N)	0	1200	243	0	1200	122	-
	Power (W)	0	1600	800	0	1600	650	-

	Speed (mm/s)	0	2500	2000	0	2500	1500	-
	Momentum (kgm/s)	0	400	200	0	400	122	-
	Collision Detection Sensitivity (%)	1	100	75	-	-	-	-
Safety I/O	Speed Reduction Ratio (%)	-	-	-	1	100	20	-

3 パート2: ロボットの起動

ロボットの起動から、ロボットの設置からロボットの操作までの全体的なプロセスを学ぶことができます。次の4つのステップに従ってロボットをインストールし、実行するタスクプログラムを作成します。

- **ステップ1: ロボットのインストール**(p.106) : ロボットを取り付け、コントローラとティーチペンダントを接続します。
- **ステップ2: ツールのインストールと I/O テスト**(p.115) : ツールを取り付け、I/O信号をテストします。

3.1 ジャーニーマップ

道のりマップには、斗山ロボットロボットの設置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。

3.1.1 ステップ1: ロボットのインストール

	分類	作品	必須作業	難易度	時間 (分)
1	ロボットのインストール	梱包材の取り外し	✓	簡単	3
		ケーブルをコントローラに接続します。	✓	簡単	1
		ロボットベースを固定します。	✓	簡単	3
		コントローラをロボットに接続	✓	簡単	1
		コントローラへの電源の接続	✓	簡単	1
		位置コントローラ	✓	簡単	1
2	初期起動	パワーアップ・コントローラ	✓	簡単	3
		緊急停止ボタンの解除	✓	簡単	1
		パッケージのポーズを解除します。	✓	簡単	3
		サーボオフ	✓	簡単	1

3.1.2 ステップ2 : ツールのインストールとI/Oテスト

	分類	作品	必須作業	難易度	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	システムの電源をオフにする	✓	簡単	1
		ワイヤの接続	✓	標準	10
		システムの電源を入れる	✓	簡単	1
		コントローラとフランジI/Oのテスト	✓	標準	10

3.2 ステップ1：ロボットのインストール

このステップでは、Doosan Robotics ロボットをインストールして最初に起動する方法を学習します。

⚠ 注意

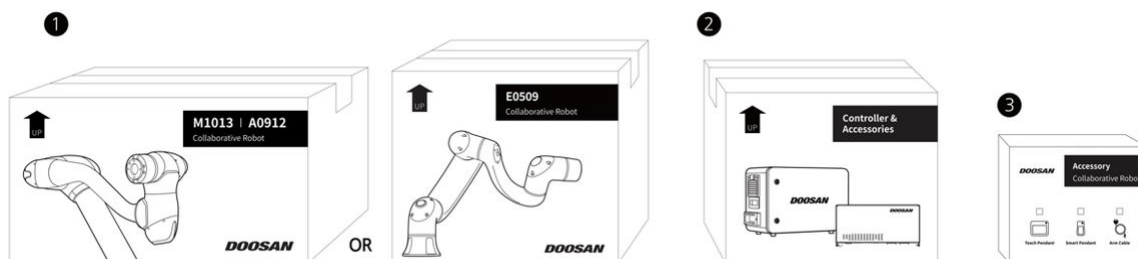
- ロボットを設置する前に、およびを読んで、それに従ってください [インストール時の注意](#) (p. 145) [設置環境](#) (p. 147)。
- ロボットのインストールの詳細については、を参照 [パート3：インストールマニュアル](#) (p. 120) してください。

3.2.1 梱包材の取り外し

必須 簡単 3分

斗山ロボティクスロボットを購入すると、ロボットとコントローラーが入った2つのボックスが配送されます。梱包材を取り出し、中身を確認します。コンポーネントの詳細については、を参照 [コンポーネントのチェック](#) (p. 120) してください。

1. マニピュレータは大きいボックスに含まれています。
2. コントローラーは小さい方の箱に入っています。
3. ティーチペンダントとロボットケーブルは付属品ボックスに収納されています



⚠ 注意

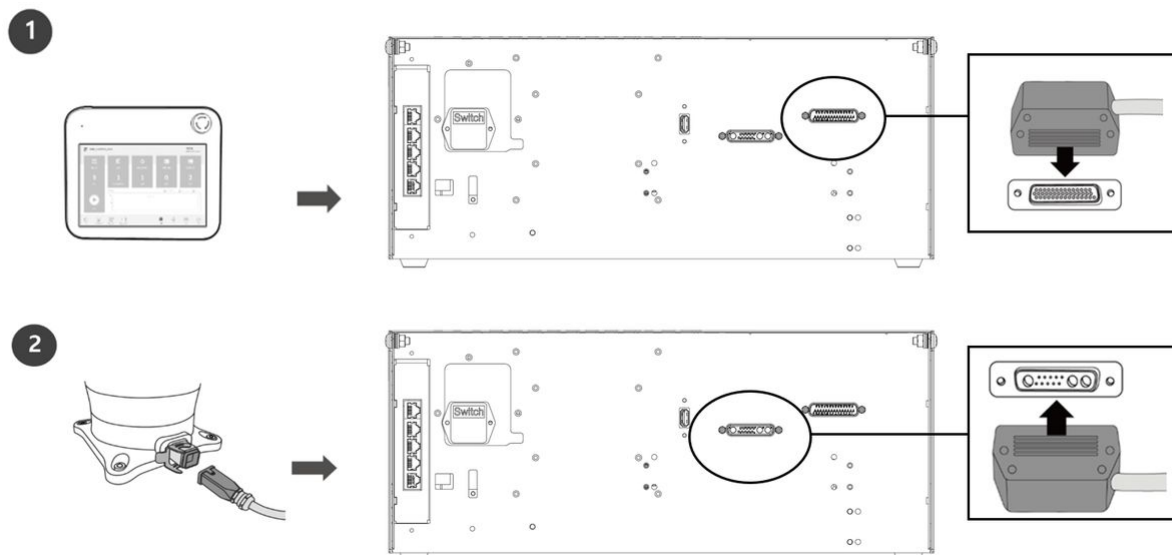
- 配送中の安全性を確保するため、すべての製品は固形保護材を使用して包装および梱包されているため、箱から取り外す際には注意してください。
- 製品を箱から取り外す際には、落下による製品の損傷に注意してください。

3.2.2 ケーブルをコントローラに接続します。

必須 簡単 1分

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、カチッという音がするまで対応するコントローラコネクタに押し込みます。これにより、ケーブルが緩むのを防ぐことができます。
2. ロボットケーブルの反対側の端を、カチッという音がするまで対応するコントローラコネクタに押し込み、ケーブルが緩んでしまわないようにします。



⚠ 注意

- ケーブルを接続する前に、ケーブル端のピンに損傷や曲がっていないことを確認してください。
- 電磁波によるノイズが原因で問題が発生した場合は、正常に動作するようにフェライトコアを取り付ける必要があります。フェライトコアの設置場所については詳しくは、以下を参照してください。
 - マニピュレータとコントローラの接続(p. 152)
 - コントローラを教示ペンダントに接続(p. 154)

3.2.3 ロボットベースを固定します。

簡単 3分

ロボットベースを固定する場合、およびツールフランジにツール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マーカープイン2を配置

ロボットベースの4つの穴にM8を使用して、ロボットを固定します。詳細については、を参照 [ロボット](#) の固定(p. 149)してください。

- ボルトの締付けには20 Nmのトルクを使用することをお勧めします。振動による緩みを防ぐため、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ブレースマーカーピンを使用して、ロボットを固定位置に正確に設置します。

3.2.4 コントローラーをロボットに接続

必須 簡単 1分

ロボットケーブルを対応するコントローラコネクタに接続し、ケーブルが緩むのを防ぐために固定リングを取り付けます。

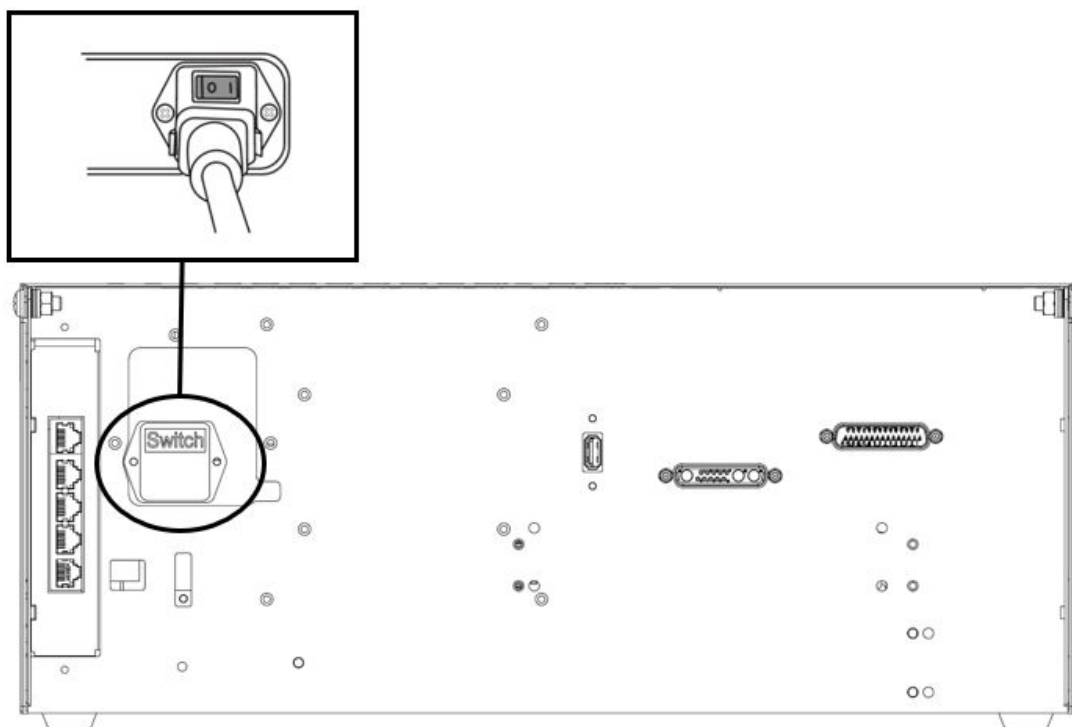
- ロボットケーブルの反対側の端を、カチッという音がするまで対応するコントローラコネクタに押し込み、ケーブルが緩んでしまわないようにします。

3.2.5 コントローラへの電源の接続

必須 簡単 1分

コントローラに電力を供給するには、制御ボックスの電源ケーブルを標準IEC電源コンセントに接続します。

- 電源ケーブルを接続した後、ロボットが適切にアースされていることを確認してください(電気アース接続)。
- コントローラ内のアース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アースを確立します。接地導体は、システムの最大定格電流を満たしている必要があります。
- 詳細については、を参照 [コントローラに電源を接続する](#) (p.156) してください。



電源装置は、接地やサーキットブレーカなどの最小要件を満たす必要があります。付属のACコントローラの電気仕様は次のとおりです。

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

オプションのコントローラ情報については、次の付録を参照してください。

3.2.6 コントローラを配置します

必須 **簡単** 1分

コントローラを床に設置する場合は、コントローラの両側に 50 mm 以上のスペースを確保して換気を有効にします。

⚠ 注意

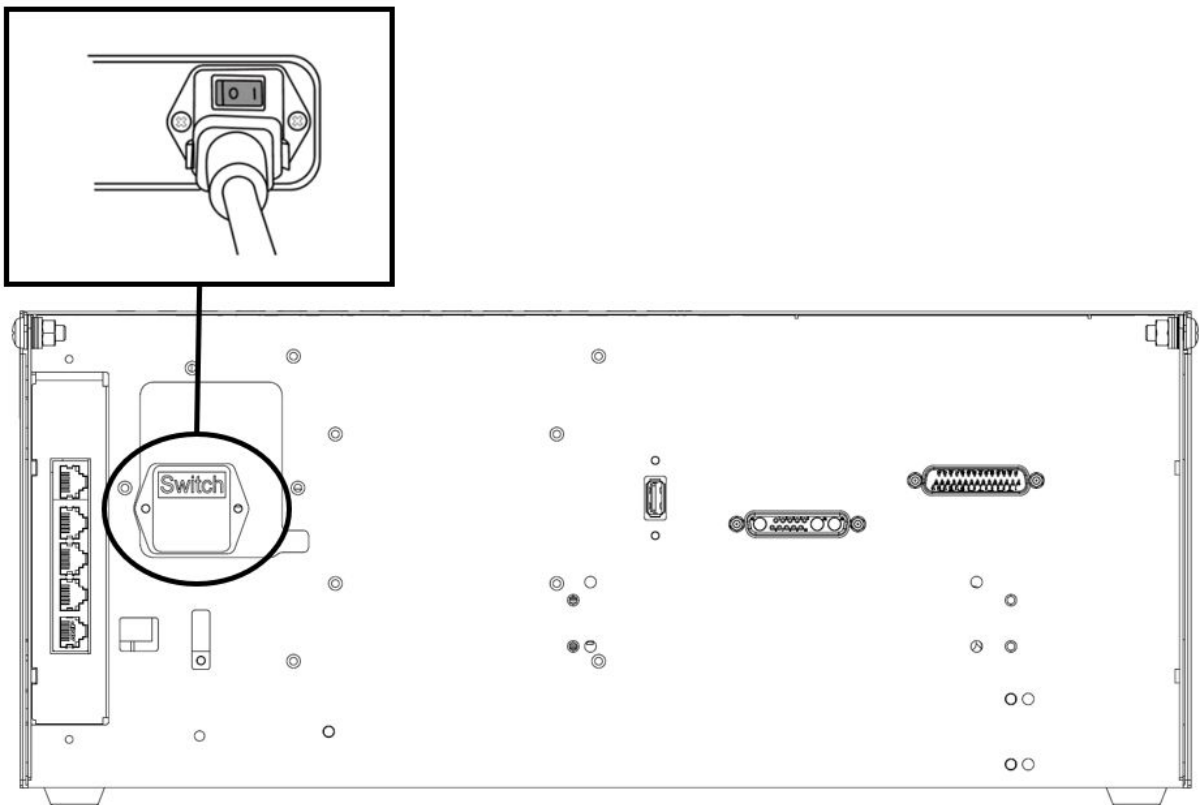
- ケーブルの曲率が最小曲率半径よりも大きいことを確認してください詳細については、[を参照 ケーブルの配置\(p.155\)](#)してください。

3.2.7 パワーアップ・コントローラー

必須 簡単 3分

コントローラの電源スイッチは、コントローラの下部にあります。

- 1.コントローラの底面にある電源ボタンを押します。ロボット、コントローラ、ティーチペンダント、スマート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の電源が入るまで、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）は、ロボットコントローラがネットワークに接続されるまで赤色で点滅します。

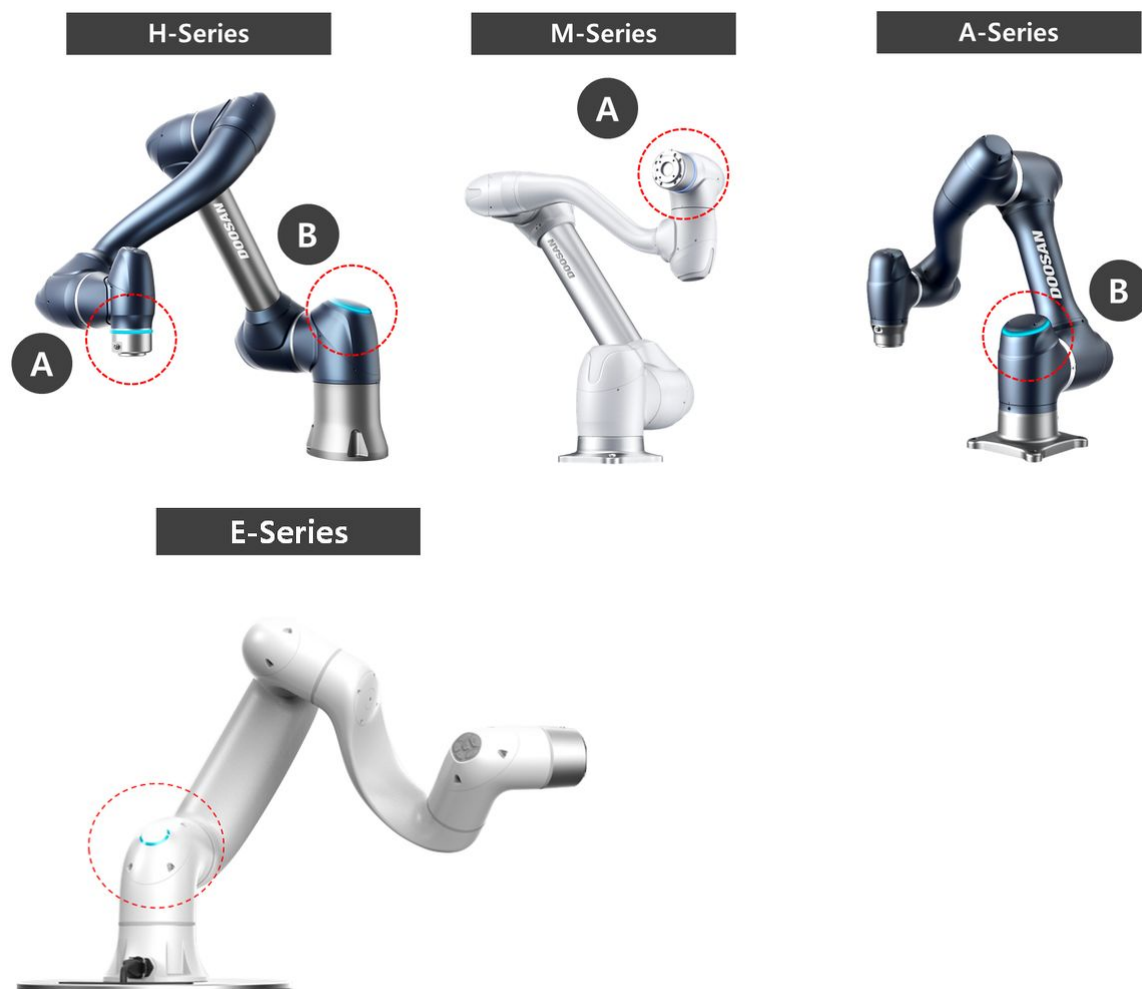


- ティーチペンダント以外の機器の詳細については、を参照 [システムの電源のオン/オフ](#) (p. 219) してください。

i 注

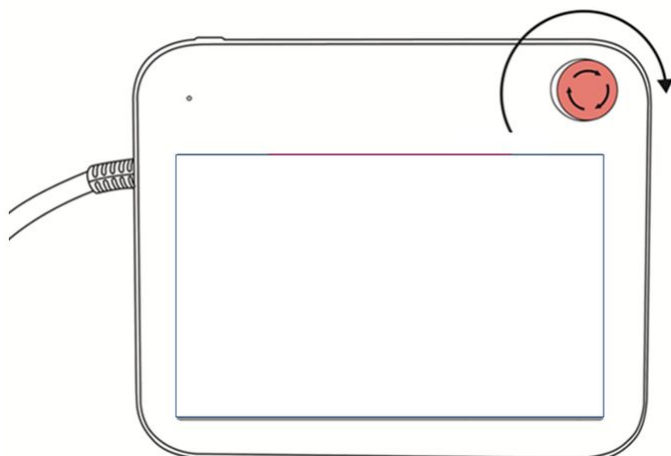
斗山ロボティクスロボットシリーズのLEDの位置は以下の通りです。

- A : フランジLED
- B : 軸1 LED



3.2.8 緊急停止ボタンの解除

必須 簡単 1分



ロボットの設置後、最初のシステム起動後、ティーチペンダントの緊急停止ボタンを押すと、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。

3.2.9 パッケージのポーズを解除します。

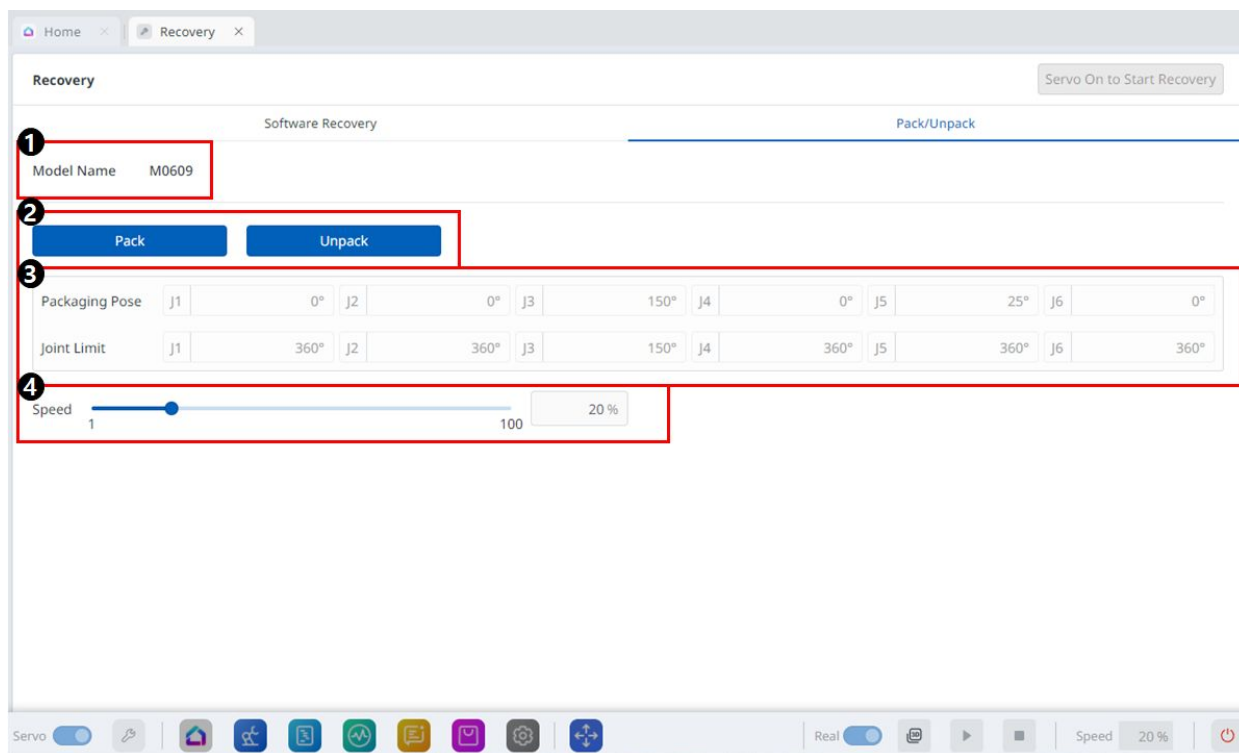
必須 簡単 3分

ロボットは、輸送や梱包を容易にするために、梱包姿勢になっています。ロボットを使用するには、包装ポーズを解除する必要があります。ロボットがパッケージポーズでジョイント角度制限を超えるポーズを維持しているため、安全制限違反のため、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。

i 注

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

パッケージポーズをリリースするプロセスは、次のとおりです。

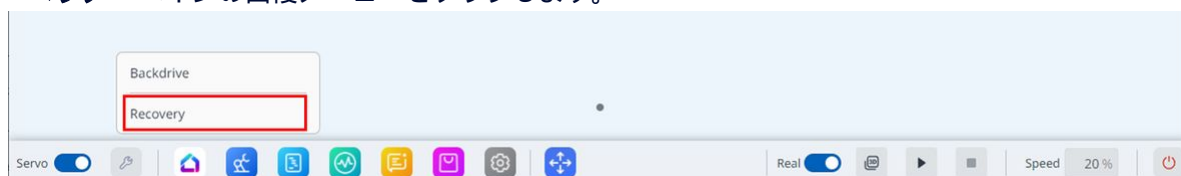


メニュー項目

	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で調整できます。

パッケージモードを設定するには、次の手順を実行します。

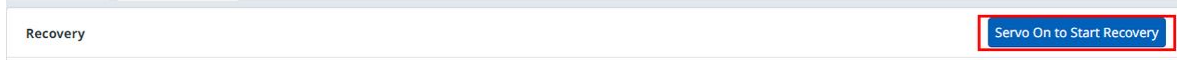
1. **ヘッダー** ペインの回復メニューをタップします。



2. **Packaging Mode** タブを選択します。



3. **[Servo On to Start Recovery]** 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、設定されたパッケージングポーズに自動的に移動します。

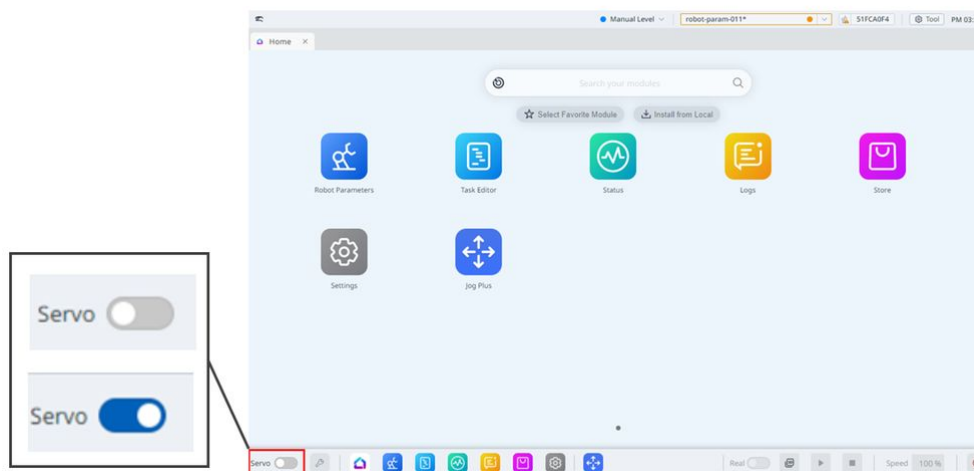
- **[パック (Pack)]** ボタンを使用すると、ロボットをパック位置に配置でき、**[アンパック (Unpack)]** ボタンを使用すると、ロボットをデフォルトのホーム位置に配置できます。

3.2.10 サーボオフ

必須 簡単 1分

サーボオン状態は、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、ロボットが準備ができています。

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、を参照 [サーボオンの概要](#)(p.235) してください。



3.3 ステップ 2: ツールのインストールと I/O テスト

このステップでは、ロボットの端にあるフランジに工具を取り付ける方法と、I/O テストの実行方法を学習できます。

3.3.1 ツールを取り付けます

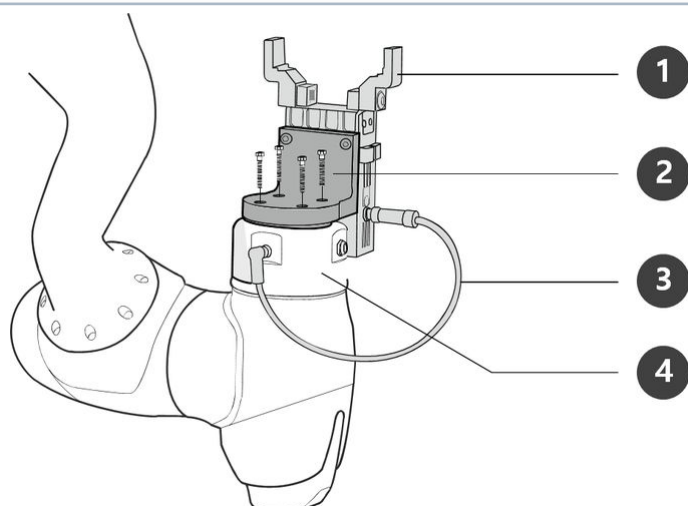
必須 簡単 5分

4本の M6 ボルトを使用して、工具を工具フランジに固定する。

- ボルトを締め付ける際は、9 Nm の締め付けトルクを使用することをお勧めします。
- 直径6のマーカーピンを使用して、ロボットを固定位置に正確に取り付けます。

i 注

- 工具フランジの詳細については、を参照 [ロボットとツールをつなぐ](#)(p.151)してください。
- ツールを固定する方法は、ツールによって異なる場合があります。工具の取り付けの詳細については、工具の製造元から提供されたマニュアルを参照してください。



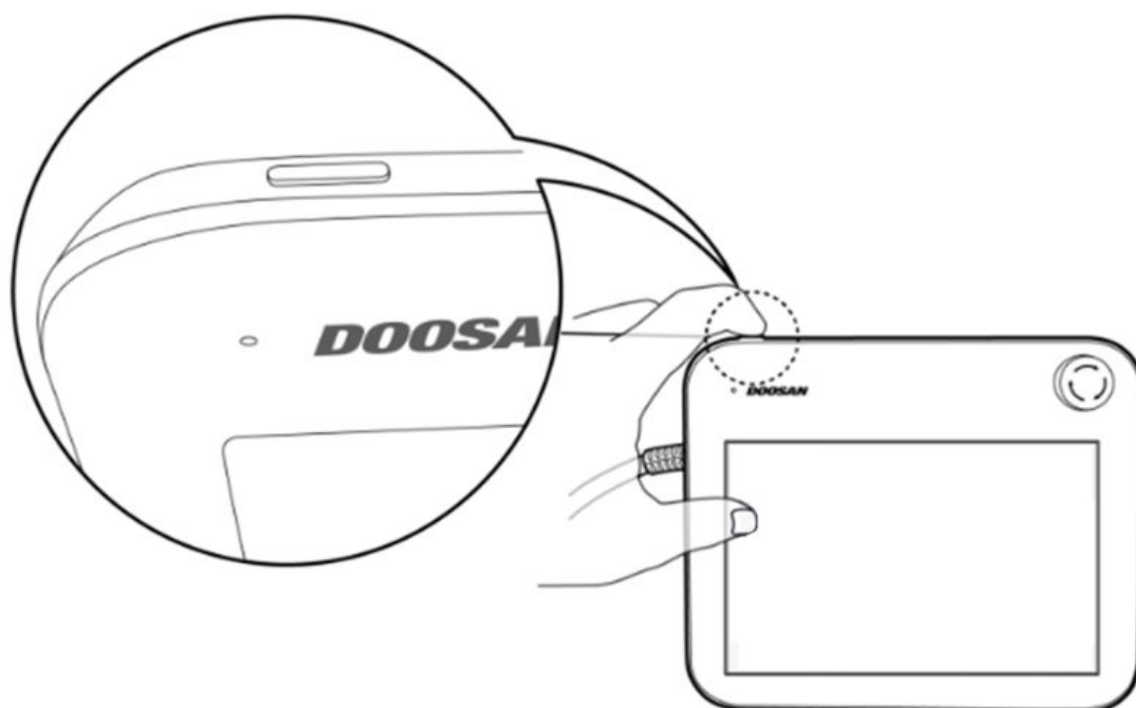
いいえ	項目
1.	ツール
2.	ブラケット
3.	ケーブル
4.	ツールフランジ (Tool Flange)

3.3.2 システムの電源をオフにする

必須 **簡単** 1分

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、システムを適切にシャットダウンします。



⚠ 注意

- 電源ボタンを4秒以上押し続けて、システムを強制的にシャットダウンします。
- 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に障害が発生する可能性があります。

3.3.3 ワイヤの接続

必須 標準 10分

工具を固定した後、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、を参照 [フランジI/O\(p.159\)](#) してください。

⚠ 注意

- ツールとグリッパーを接続する際は、必ずロボットの電源を遮断してください。
- ロボットの電源が遮断されたときにワークがツールから落下するのを防ぐために、ツールとグリッパー対策を設定してください。

ℹ 注

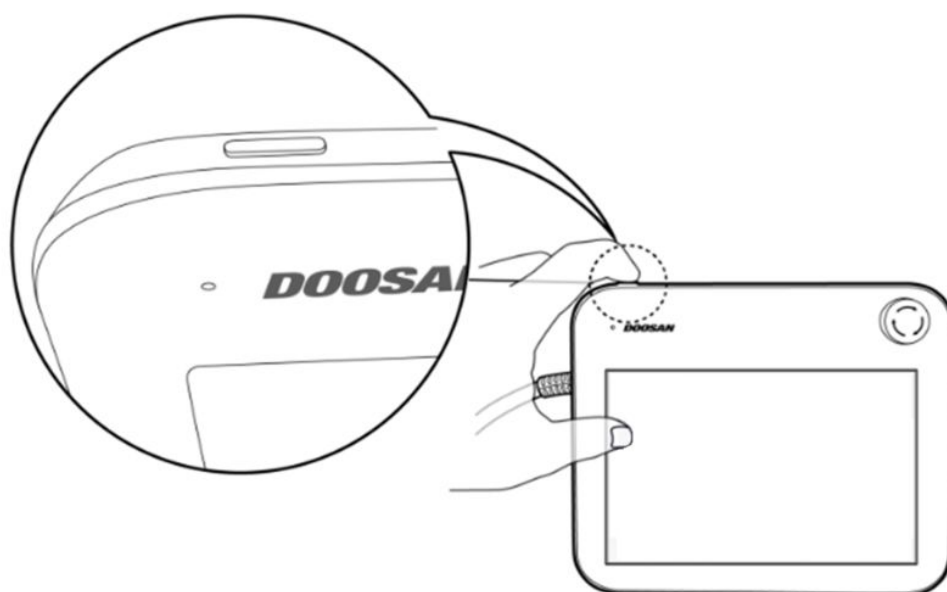
外部デバイスを使用してロボットを制御/監視するには、コントローラI/Oを接続するか、Modbus TCP、PROFITNET、EtherNet/IPなどのネットワークに接続します。

- 詳細については、を参照 [コントローラI/O接続\(p.167\)](#) してください。
- 詳細については、を参照 [ネットワーク接続\(p.184\)](#) してください。

3.3.4 システムの電源を入れる

必須 簡単 1分

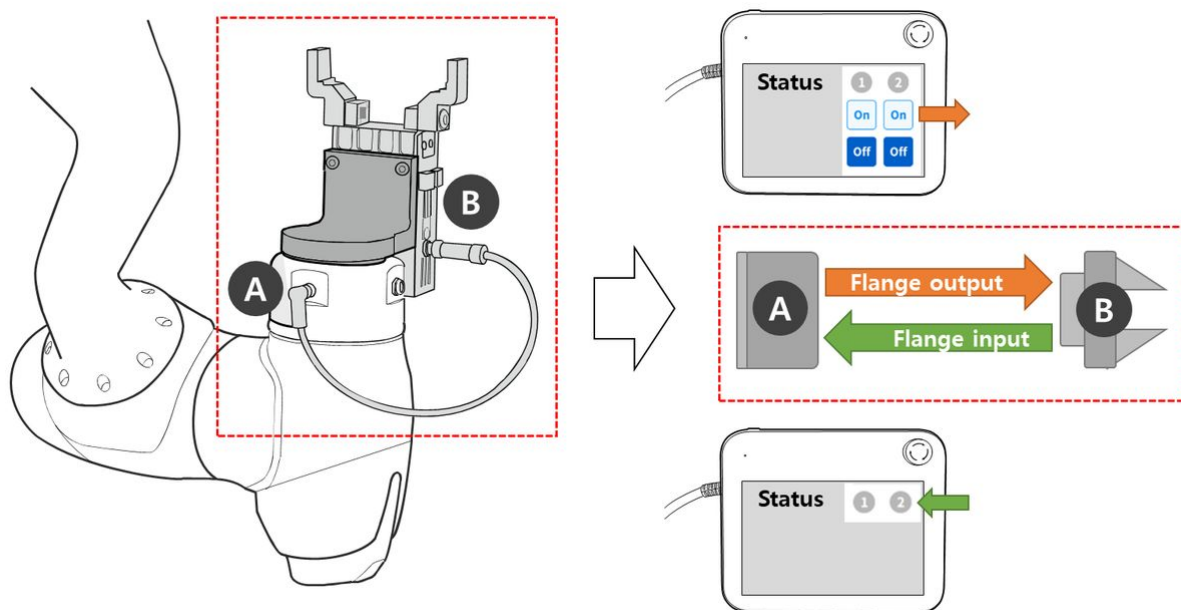
システムの電源を再び入れます。ティーチペンダント画面の電源が入るまで、電源ボタンを押し続けます。



3.3.5 コントローラとフランジI/Oのテスト

必須 標準 10分

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できる機能があります。



ティーチペンダント画面の[Status] > [I/O Overview]または[I/O Test]で、次のテストを実行できます。詳しくは各項目を参照してください。

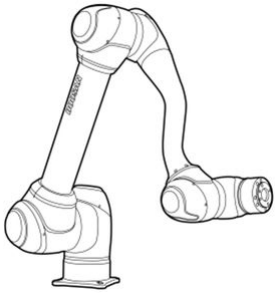
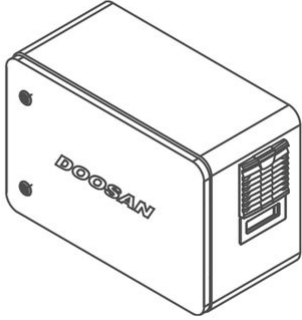
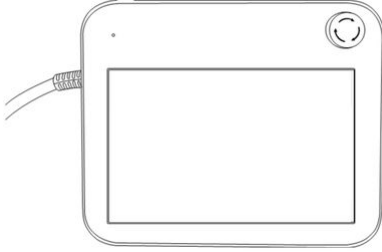
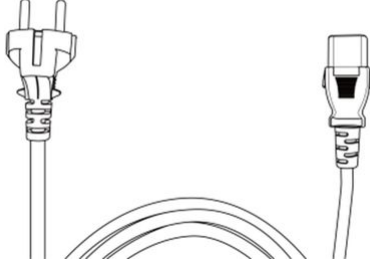
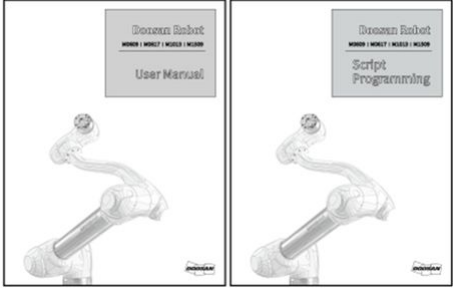
- [コントローラデジタル入力](#)(p. 343)
- [コントローラデジタル出力](#)(p. 344)
- [コントローラアナログ入力](#)(p. 344)
- [コントローラアナログ出力](#)(p. 345)

4 パート3：インストールマニュアル

設置マニュアルには、ロボットとコントローラの設置方法とその仕様が記載されています。

4.1 製品の紹介

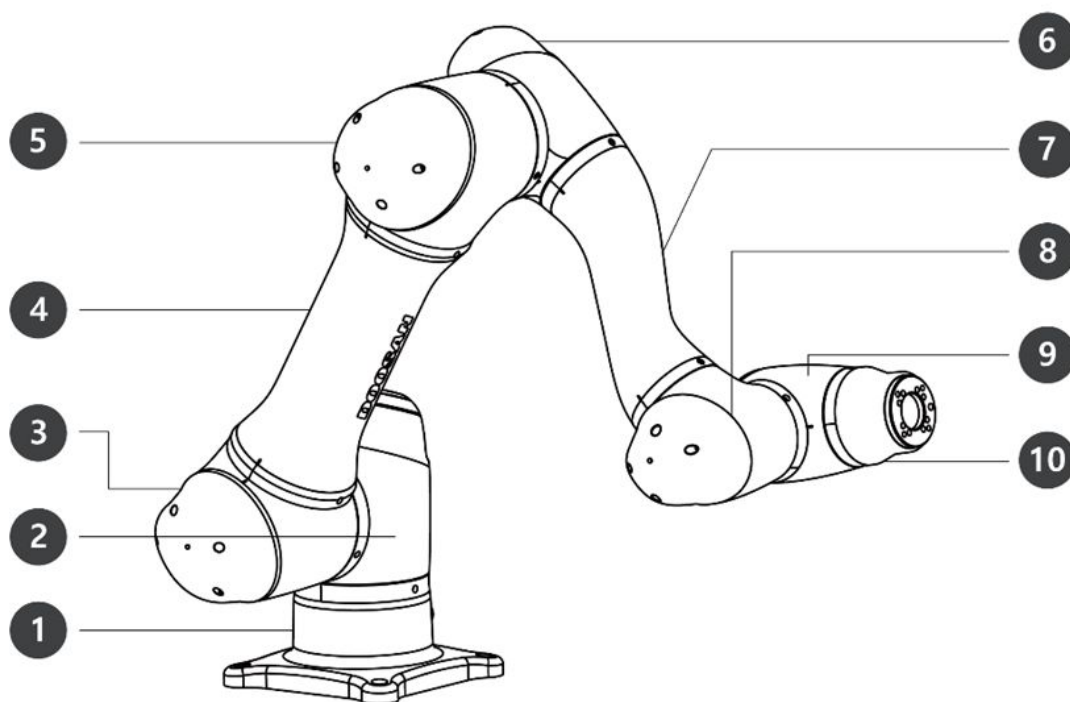
4.1.1 コンポーネントのチェック

	
<p>マニピュレータ</p>	<p>コントローラ (オプション：付録を参照)</p>
	
<p>ティーチペンダント</p>	<p>コントローラ電源ケーブル</p>
	
<p>マニピュレータ接続ケーブル</p>	<p>ユーザーマニュアル/クイックガイド</p>

4.1.2 名前と関数

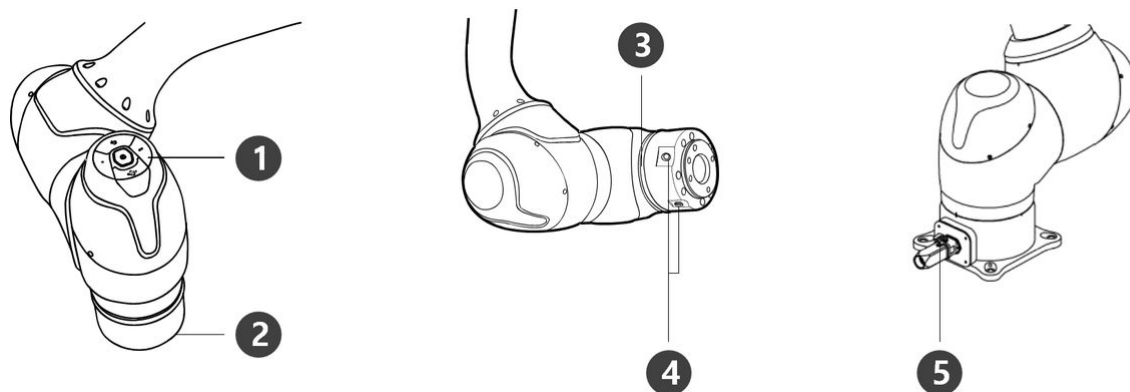
マニピュレータ

部品名



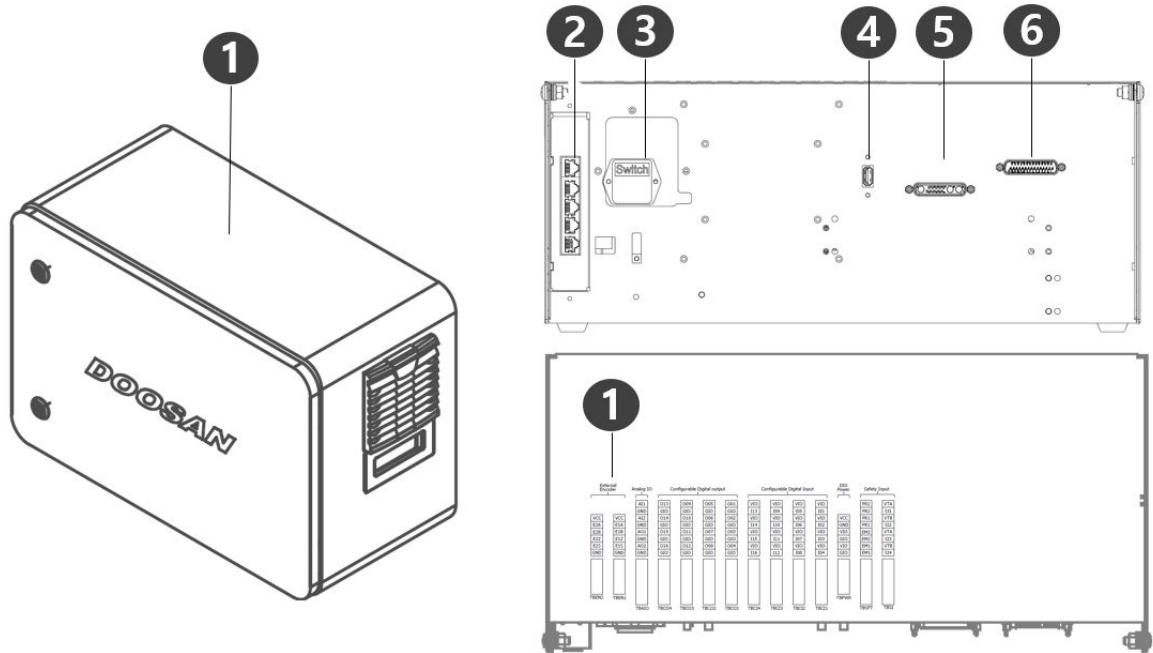
いいえ。	名称	いいえ。	名称
1	ベース	6	J4
2	J1	7	リンク2
3	J2	8	J5
4	リンク1	9	J6
5	J3	10	ツールフランジ

主な特長



いいえ。	項目	説明
1	コックピット	[オプション]直接ティーチングおよび操作用の操作ボタン
2	ツールフランジ	工具を取り付けるエリア。
3	フランジLED	さまざまな色でロボットステータスを表示します。ロボットステータスの詳細については、を参照 /wiki/spaces/TESMT/pages/54434149 (p.16) してください。 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>i バージョン：Hシリーズ Hシリーズには、同じ状態と色を示すLEDが1軸に追加されています。</p> </div>
4	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)
5	コネクタ	ロボットへの電力供給と通信に使用されます。

コントローラ

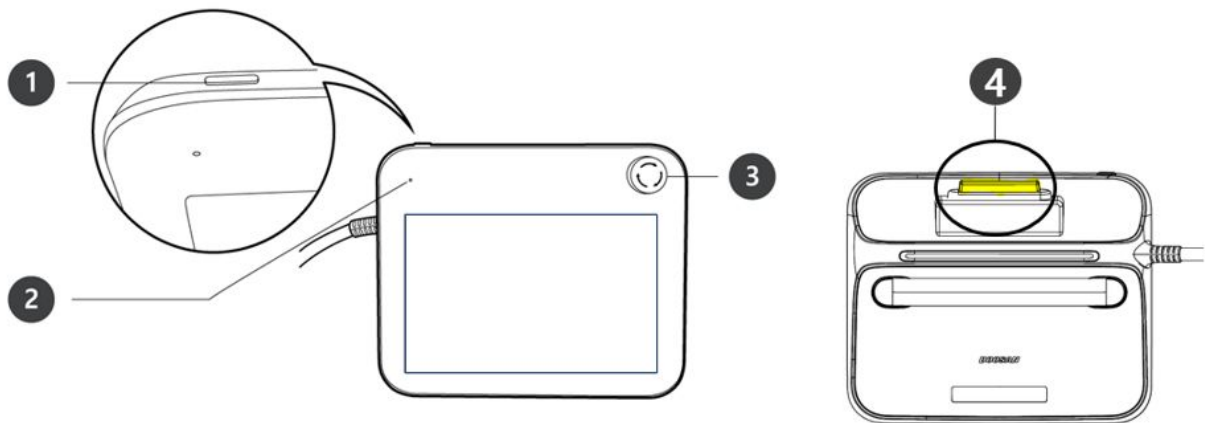


いいえ。	項目	説明
1	I/O接続端子（内部）	他のロボットのコントローラーや周辺機器と接続できます。
2	ネットワーク接続ターミナル	ラップトップ、TCP/IPデバイス、およびModbus機器を使用するために、コントローラ内のネットワーク接続ターミナルに接続するために使用されます。
3	電源接続端子/スイッチ	コントローラの主電源を接続して電源をオンまたはオフにするために使用します。 詳細については、を参照 システムの電源のオン/オフ (p. 219) してください。
4	USB接続端子	ロボットがUSBストレージで動作している間に作成されたログを保存したり、タスクをエクスポートおよびインポートしたりするために使用します。
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します。
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

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

ティーチペンダント

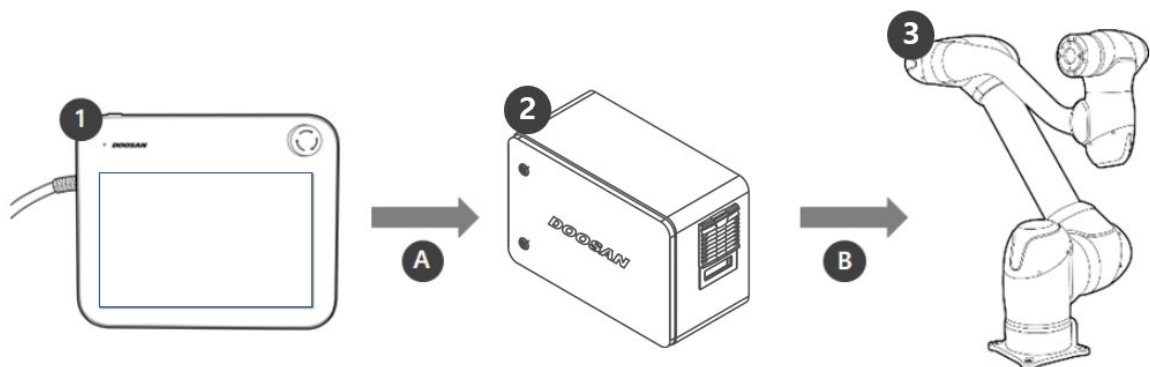


いいえ。	項目	説明
1	電源ボタン	<ul style="list-style-type: none"> ティーチペンダントの主電源のオン/オフを切り替えるために使用します。 詳細については、を参照 システムの電源のオン/オフ (p.219) してください。
2	電源LED	<ul style="list-style-type: none"> 電源を入れるとLEDが赤く点滅し、起動が完了すると赤く点灯します。
3	緊急停止ボタン	<ul style="list-style-type: none"> 緊急時は、ボタンを押してロボットの動作を停止してください。
4	ハンドガイドボタン (3PE 3 Position Enable) Switch)	<ul style="list-style-type: none"> ボタンを押したままにすると、ロボットが自由に目的のポーズに移動します。 ボタンを強く押すと、ハンドガイドモードがOFFに切り替わります。

注

- 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を使用すると、より安全で使いやすくなります。
- 新TP(TP-02)追加機能：ハンドガイドデュアル機能
 - 統合コントローラーでは、既存のTP(TP-01)は使用できません。(3PEスイッチによりピンマップ変更)
 - 新TP(TP-02)は、既存のコントローラーで使用できますが、LEDが単色(赤)に変更されて表示され、追加機能は使用できなくなります。

4.1.3 システム構成



いいえ。	名称	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、ロボット固有のポーズを教えたり、マニピュレータやコントローラー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によって設定されたポーズまたは動きに応じてロボットの動きを調整するために使用します。さまざまなI/Oポートを備えており、さまざまな種類の機器やデバイスを接続して使用できます。
3	マニピュレータ	これは、さまざまな工具アタッチメントと一緒に使用して、オブジェクトを輸送したり、パーツを組み立てることができる産業用コラボレーションロボットです。
A	コマンド/監視	
B	電源/ネットワーク	

4.1.4 製品の仕様、一般

M Series	Technical Data
M0609	M0609(p. 194) 節参照
M0617	M0617(p. 197) 節参照
M1013	M1013(p. 196) 節参照
M1509	M1509(p. 195) 節参照

H Series	Technical Data
H2017	H2017(p. 199) 節参照
H2515	H2515(p. 200) 節参照

4.1.5 ロボットの仕様

基本仕様

モデル名	M0609	M0617	M1013	M1509	H2017	H2515
重量	27 kg	34 kg	33 kg	32 kg	79 kg	77 kg
作業半径 内でのペ イロード	6 kg	6 kg	10 kg	15 kg	20 kg	25 kg
最大作業 半径	900 mm	1700 mm	1300 mm	900 mm	1700mm	1500mm
軸の数	6					
最大TCP 速度	Over 1 m/s					

モデル名	M0609	M0617	M1013	M1509	H2017	H2515
位置繰返し精度 (ISO 9283)	±0.03 mm	±0.1 mm	±0.05 mm	±0.03 mm	±0.1 mm	
保護等級	IP 54					
騒音	< 65 dB					
設置方向	すべての方向				フロアのみ	
コントローラー及び ティーチングペンダント	Doosan Controller & Teach Pendant					
振動及び加速度	10≤f<57Hz - 0.075mm amplitude 57≤f≤150Hz - 1G					
衝撃	Max Amplitude : 50m/s ² (5G) * Time :30ms , Pluse : 3 of 3 (X,Y,Z)					
動作温度	0 °C ~45 °C (273K to 318K)					
保管温度	-5 °C ~50 °C (268K to 323K)					
湿度	20%~80%					

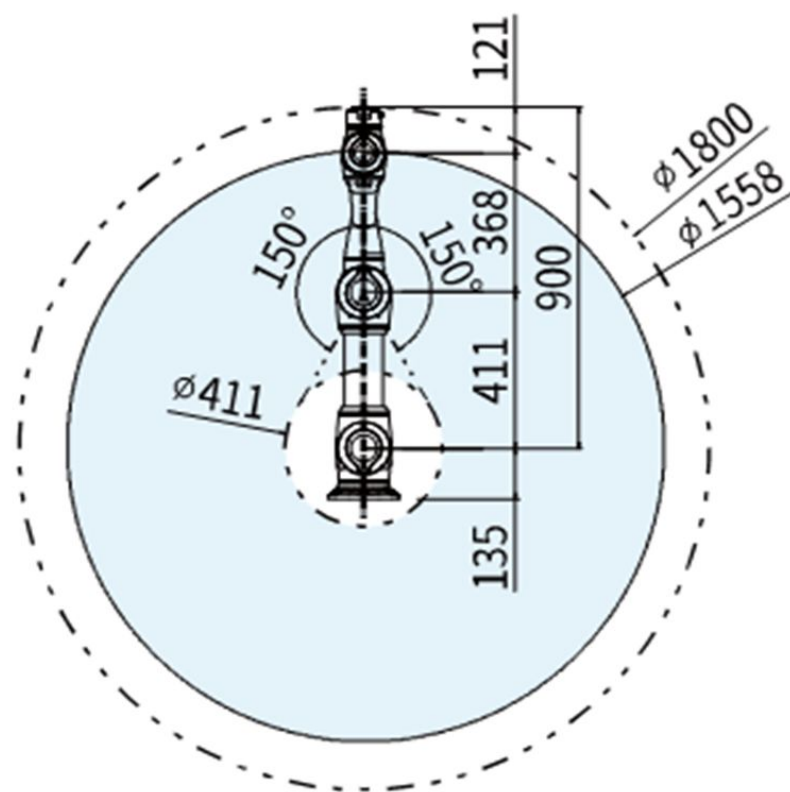
軸別仕様

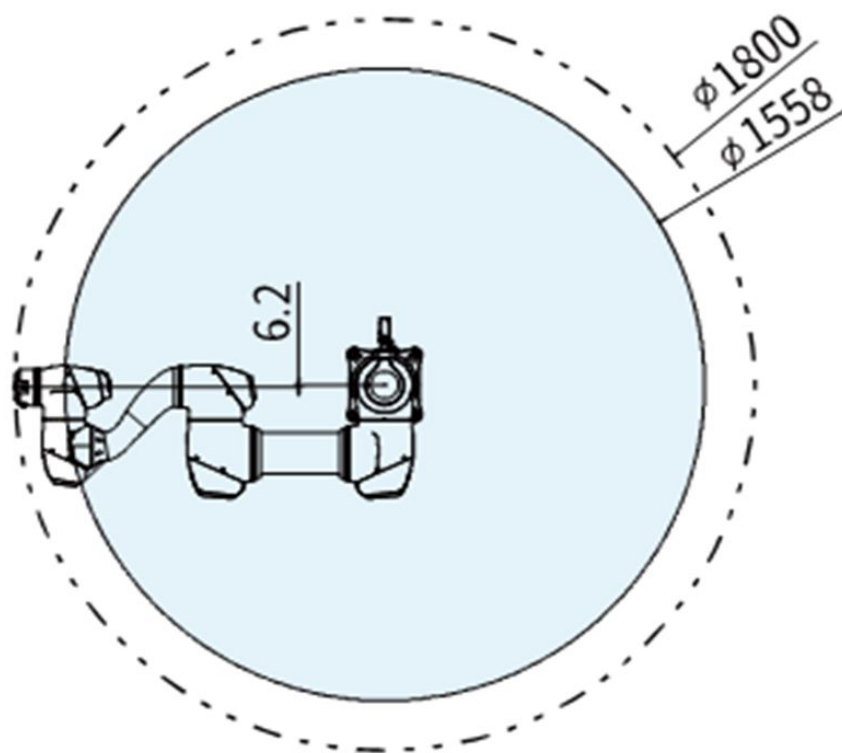
モデル名	M0609	M0617	M1013	M1509	H2017	H2515
稼働角度						
J1	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)

モデル名	M0609	M0617	M1013	M1509	H2017	H2515
J2	±360° (TP: ±95°)	±360° (TP: ±95°)	±360° (TP: ±95°)	±360° (TP: ±95°)	±125° (TP: ±95°)	±125° (TP: ±95°)
J3	±150° (TP: ±125°)	±165° (TP: ±145°)	±160° (TP: ±135°)	±150° (TP: ±125°)	±160° (TP: ±135°)	±160° (TP: ±135°)
J4	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)
J5	±360° (TP: ±135°)	±360° (TP: ±135°)	±360° (TP: ±135°)	±360° (TP: ±135°)	±360° (TP: ±135°)	±360° (TP: ±135°)
J6	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)	±360° (TP: ±360°)
軸別最大速度(定格ペイロード運転時)						
J1	150 °/s	100 °/s	120 °/s	150 °/s	100 °/s	100 °/s
J2	150 °/s	100 °/s	120 °/s	150 °/s	80 °/s	80 °/s
J3	180 °/s	150 °/s	180 °/s	180 °/s	100 °/s	100 °/s
J4	225 °/s	225 °/s	225 °/s	225 °/s	180 °/s	180 °/s
J5	225 °/s	225 °/s	225 °/s	225 °/s	180 °/s	180 °/s
J6	225 °/s	225 °/s	225 °/s	225 °/s	180 °/s	180 °/s

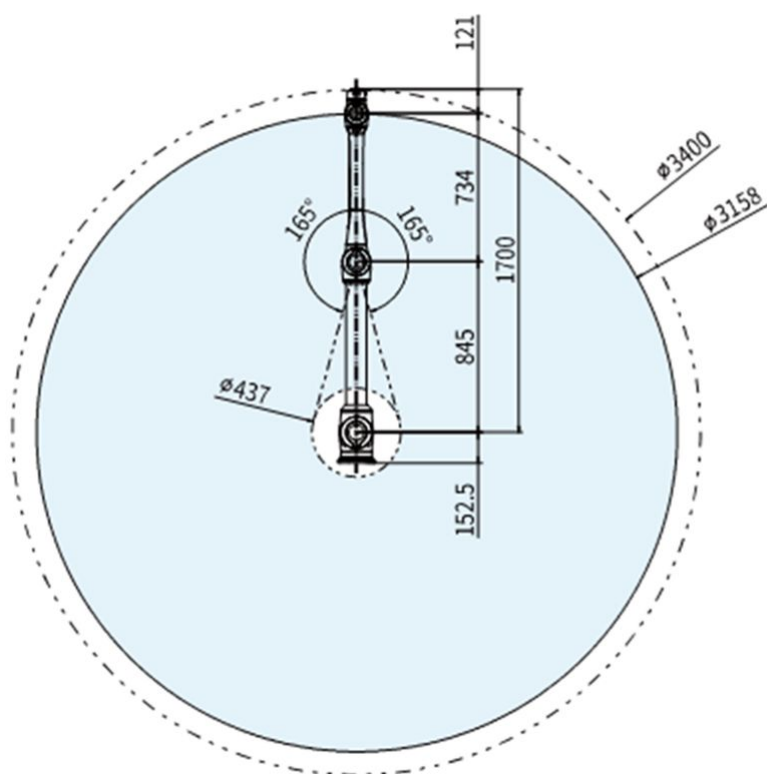
ロボットの作業領域

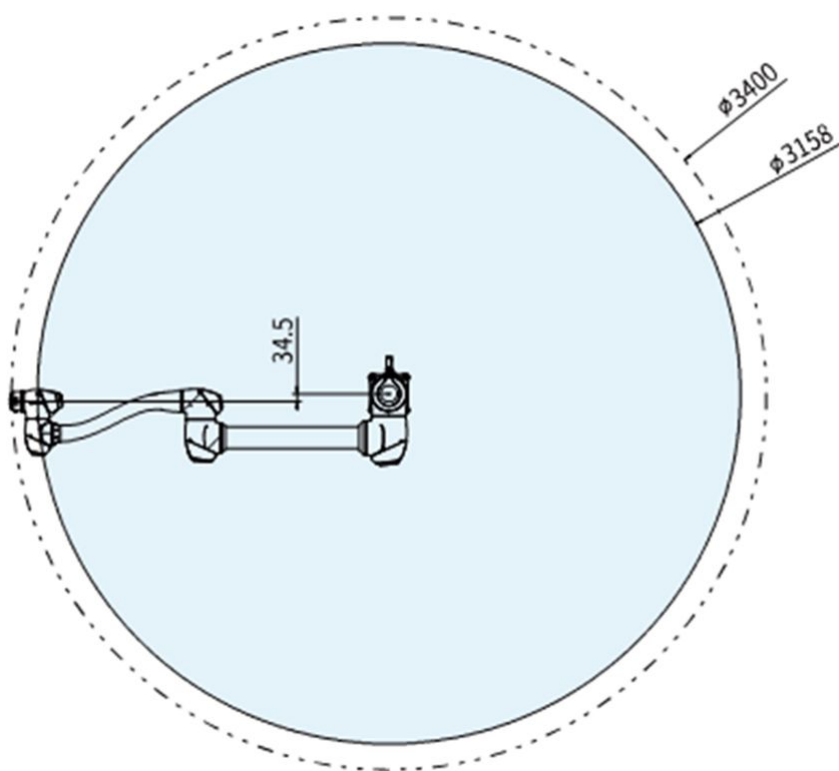
M0609



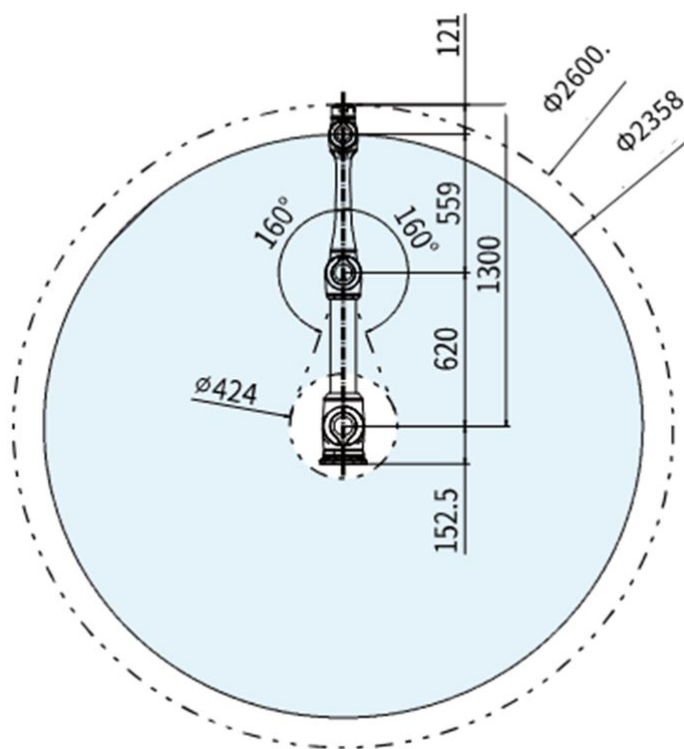


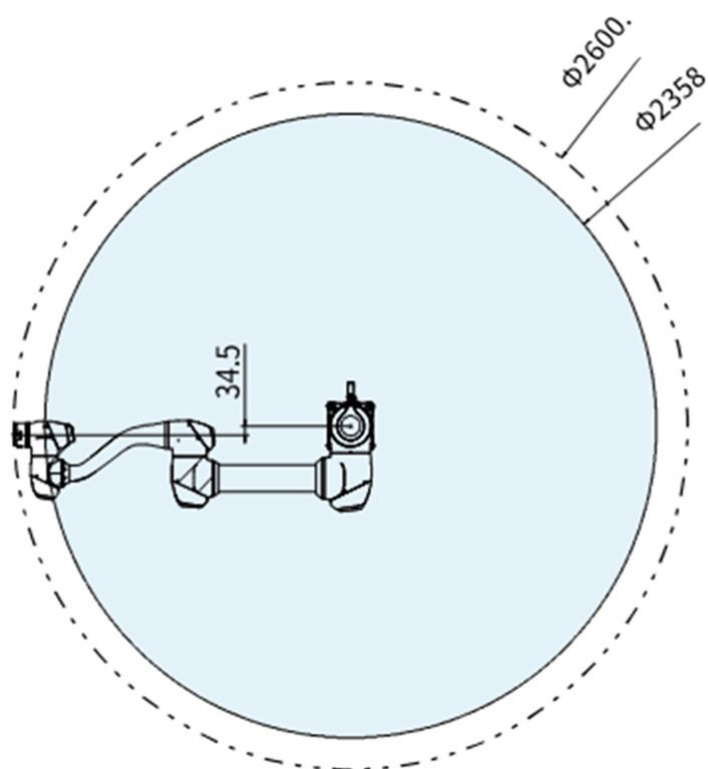
M0617



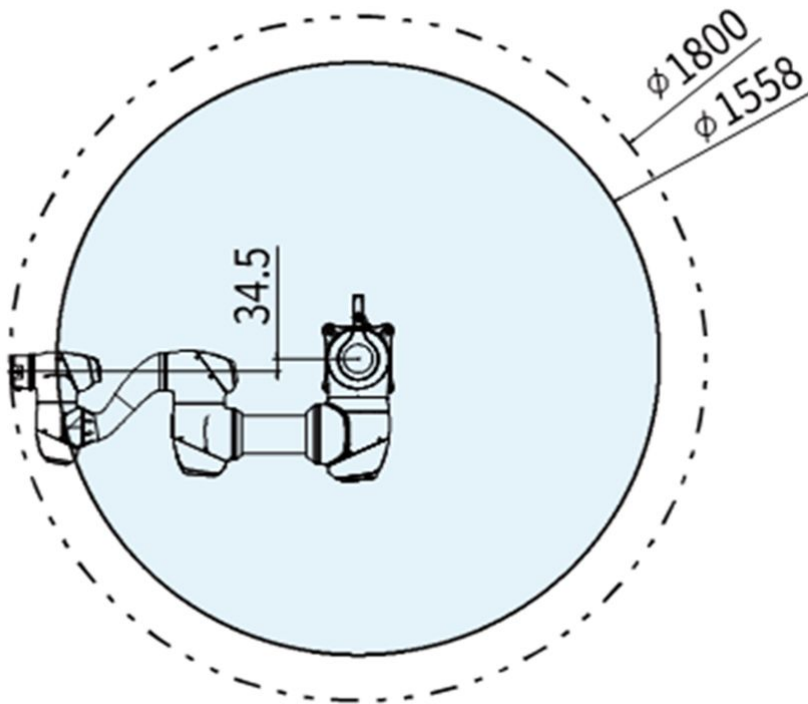
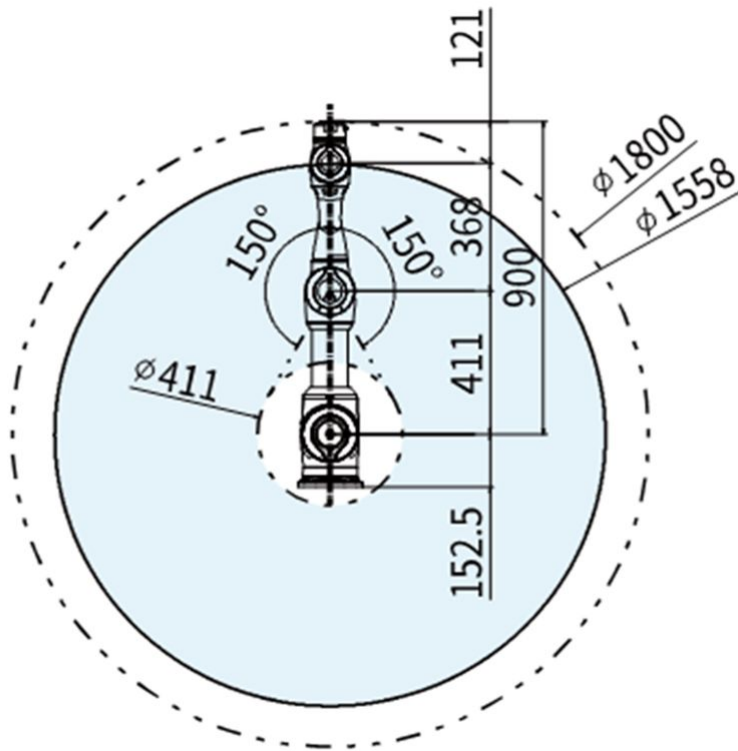


M1013

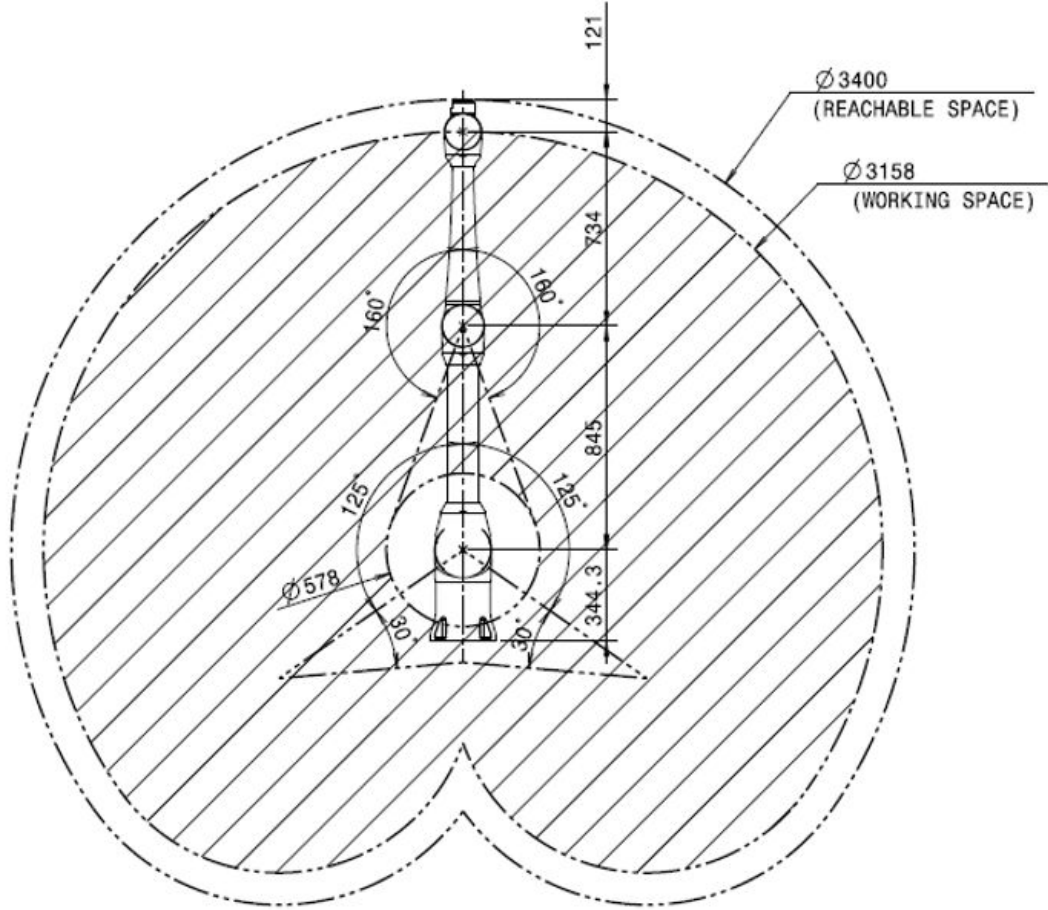


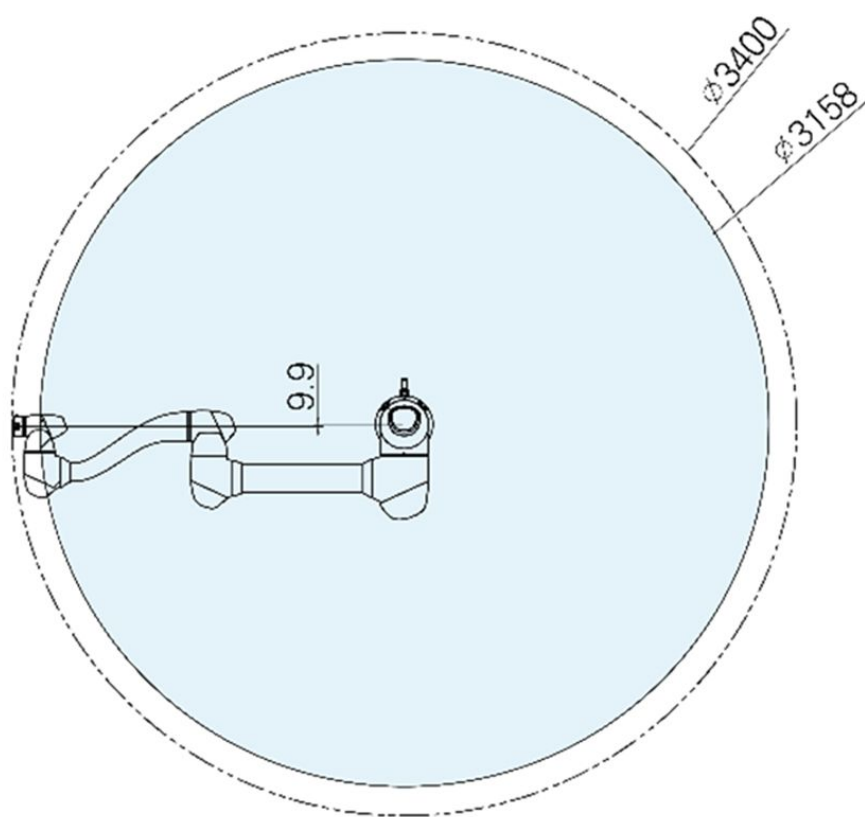


M1509

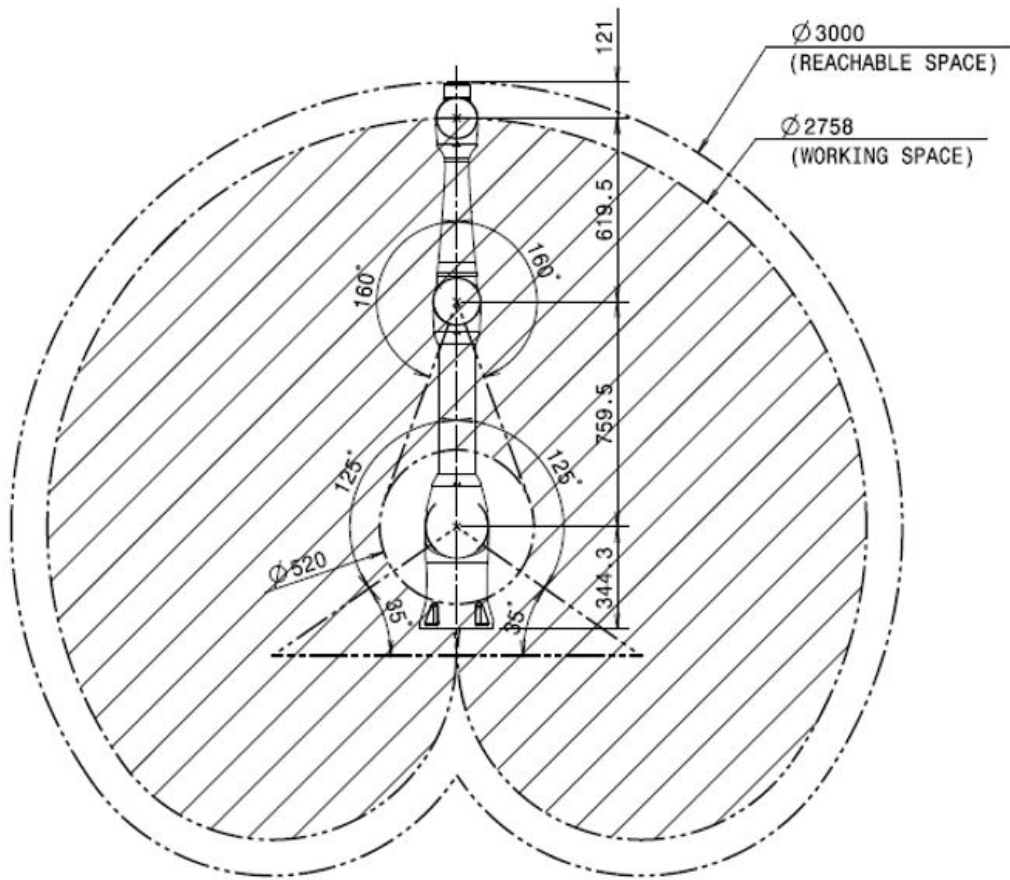


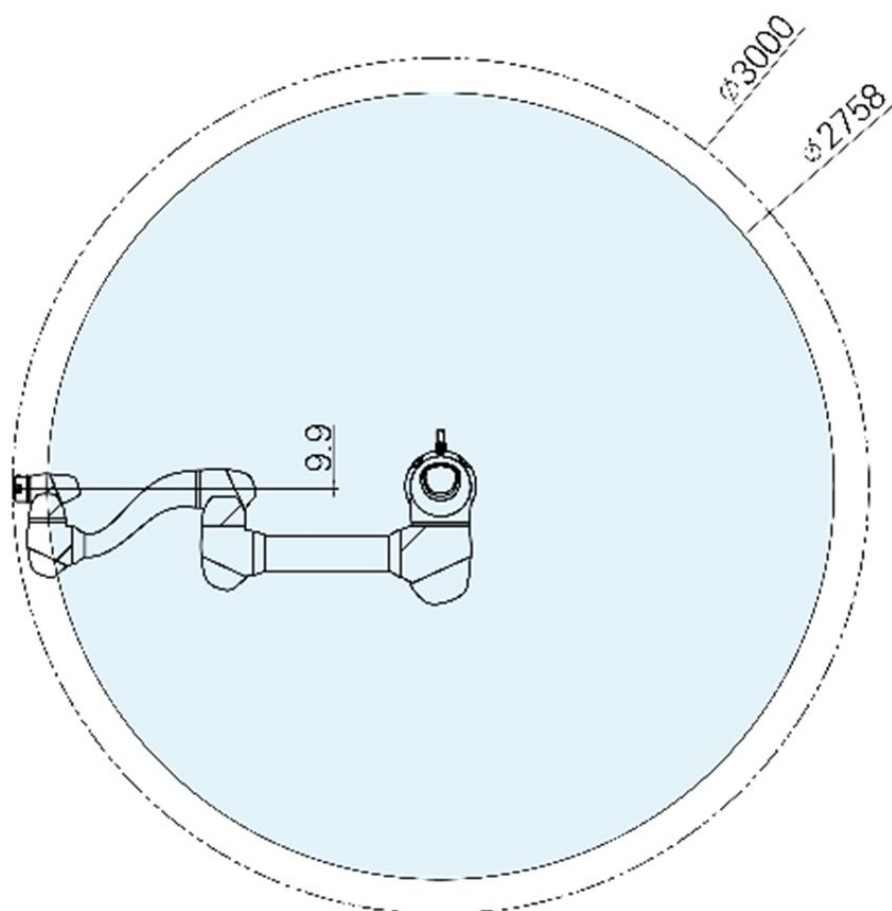
H2017





H2515





作業領域内での最大ペイロード

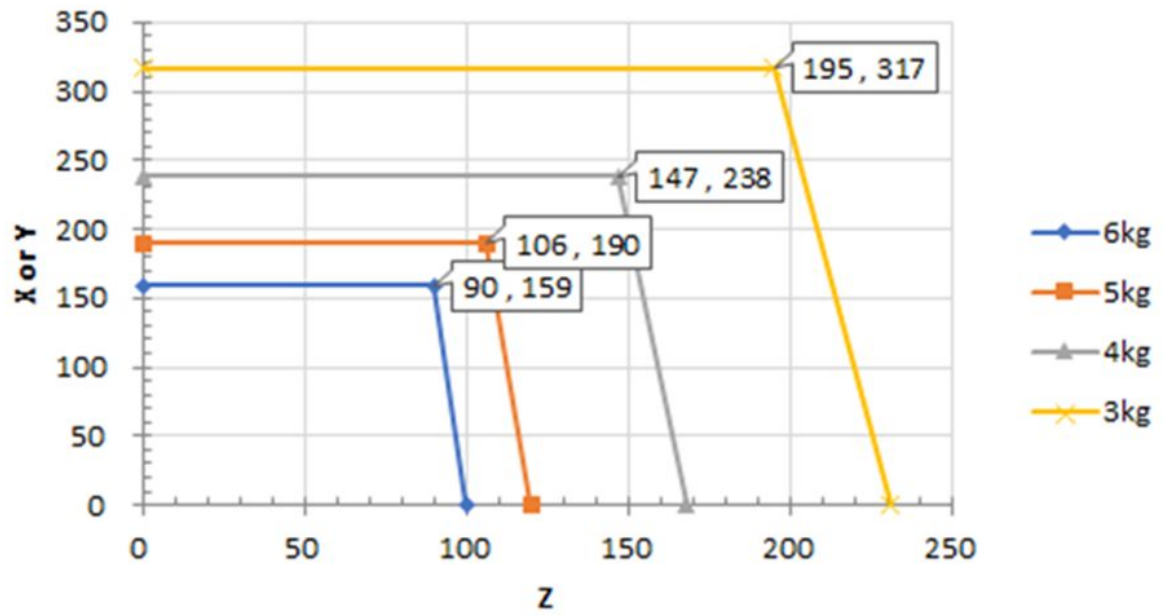
作業領域内でのロボットの最大ペイロードは重心の距離によって異なります。距離別のペイロードは次のとおりです。

i メモ

本負荷ダイアグラムは、小さなツールの負荷体積を仮定しています。同じ重量のツールでも大きな負荷体積を持つ場合、ツールの重心は上のペイロードよりも制限されることがあり、その場合振動などが発生する可能性があります。

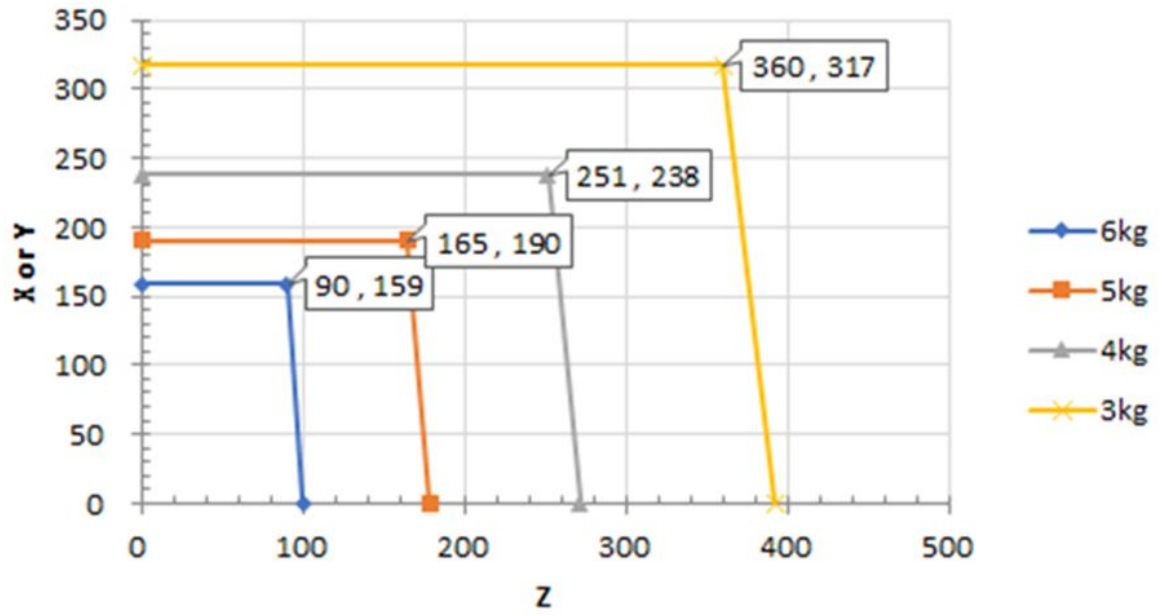
M0609

M0609_Payload Diagram @ Workspace



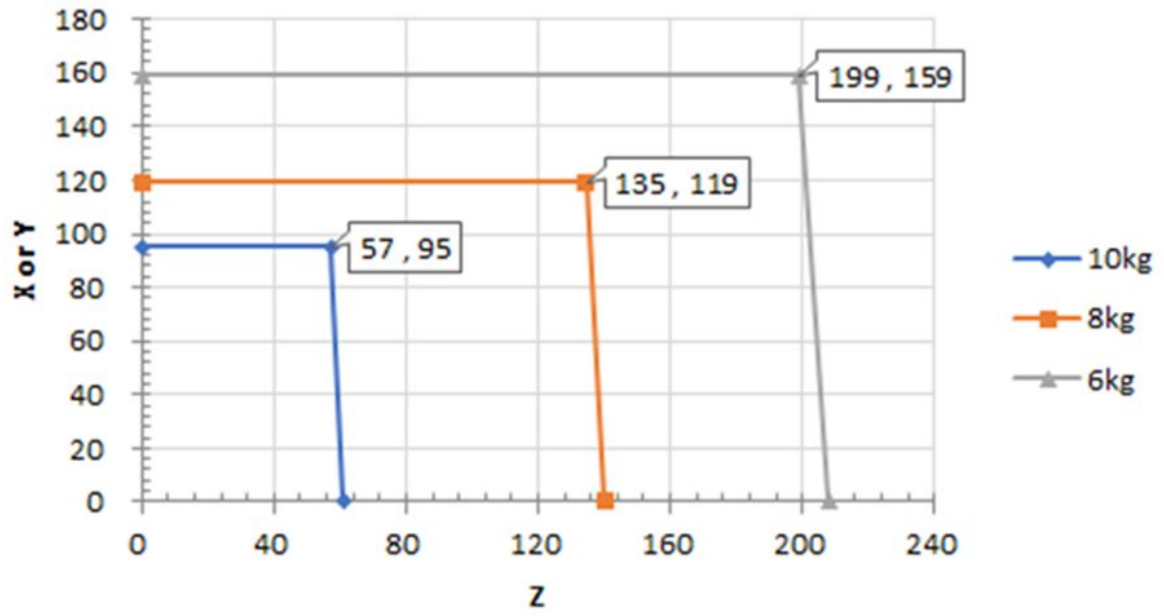
M0617

M0617_Payload Diagram @ Workspace



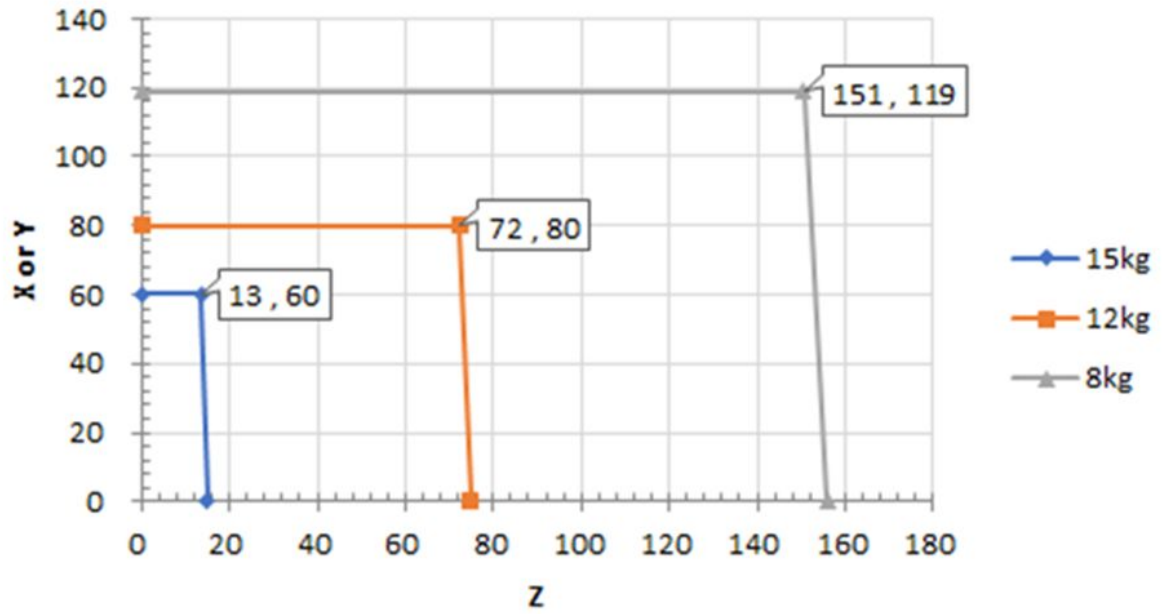
M1013

M1013_Payload Diagram @ Workspace



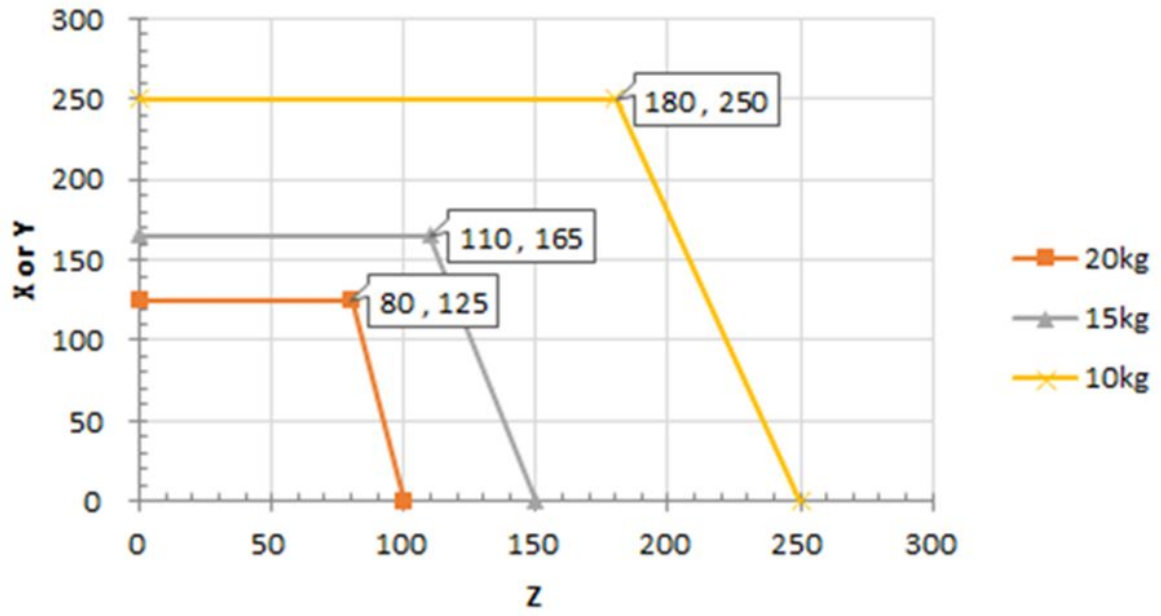
M1509

M1509_Payload Diagram @ Workspace



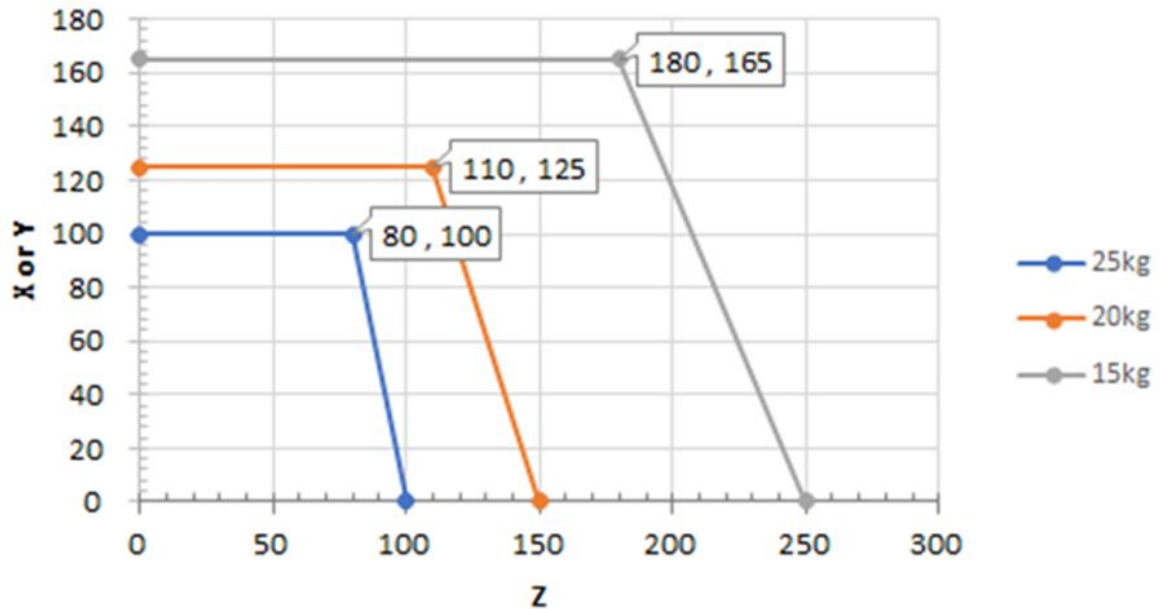
H2017

H2017_Payload Diagram @ Workspace



H2515

H2515_Payload Diagram @ Work Space



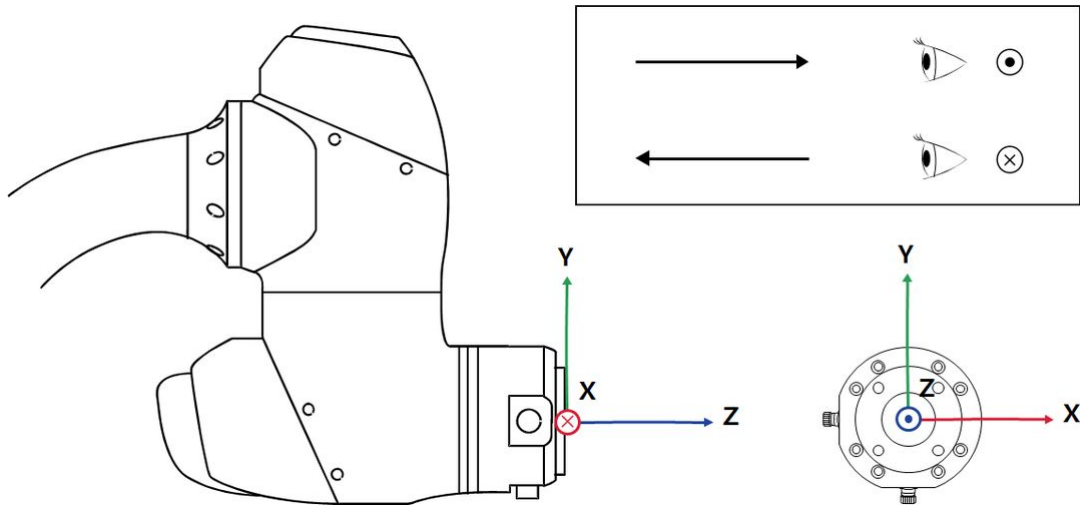
許容モーメント及び慣性(Inertia)

ロボットのJ4～J6の許容モーメント及び慣性(Inertia)情報は下記のとおりです。

モデル名	J4		J5		J6	
	許容モーメント	慣性 (Inertia)	許容モーメント	慣性 (Inertia)	許容モーメント	慣性 (Inertia)
M0609	36 Nm	1.6 kgm ²	36 Nm	1.6 kgm ²	36 Nm	1.6 kgm ²
M0617						
M1013						
M1509						
H2017	145 Nm	8.0 kgm ²	81Nm	4.5 kgm ²	36 Nm	2.0 kgm ²
H2515						

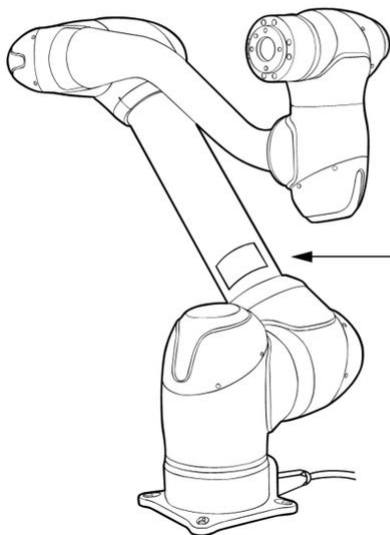
ツールの中心位置

ツールの中心位置は以下の図を参照してください。



4.1.6 銘板とラベル

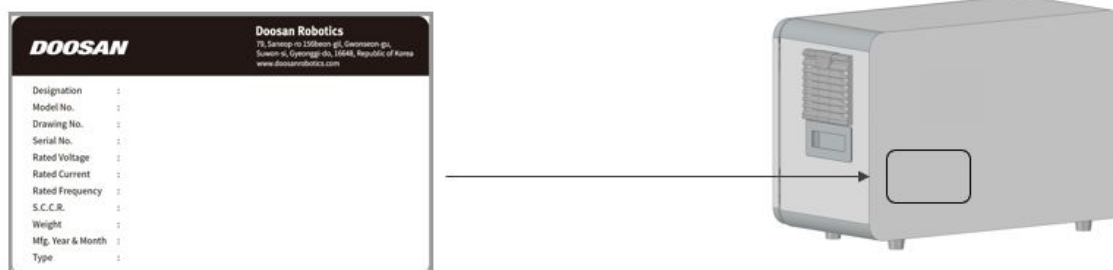
ロボットやコントローラに貼付されているラベルを剥がしたり、損傷したりしないように注意してください。



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**.



注

オプションのコントローラを選択した場合、アプリケーションの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確認してください。

4.2 設置

4.2.1 インストール時の注意

警告



- 産業用ロボットは、規制および労働安全衛生基準告示の安全検査(検査対象の場合)で定められた検査基準を十分に考慮して設置する必要があります。
- ロボットを設置する前に、設置のための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、使用者が負傷するおそれがあります。
- 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。感電やけがの原因となるおそれがあります。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るため、提供されたツール中心位置情報を使用してください。
- コントローラに接続する安全装置は、安全接点入力端子または#Safety I/O#として設定された#CONFIGURATED#デジタルI/Oにデュアル信号を使用して接続する必要があります。コントローラとの接続で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（入出力）として設定されたコンフィグレーション可能なデジタルIOに接続する必要があります。

- 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取り付ける必要があります。

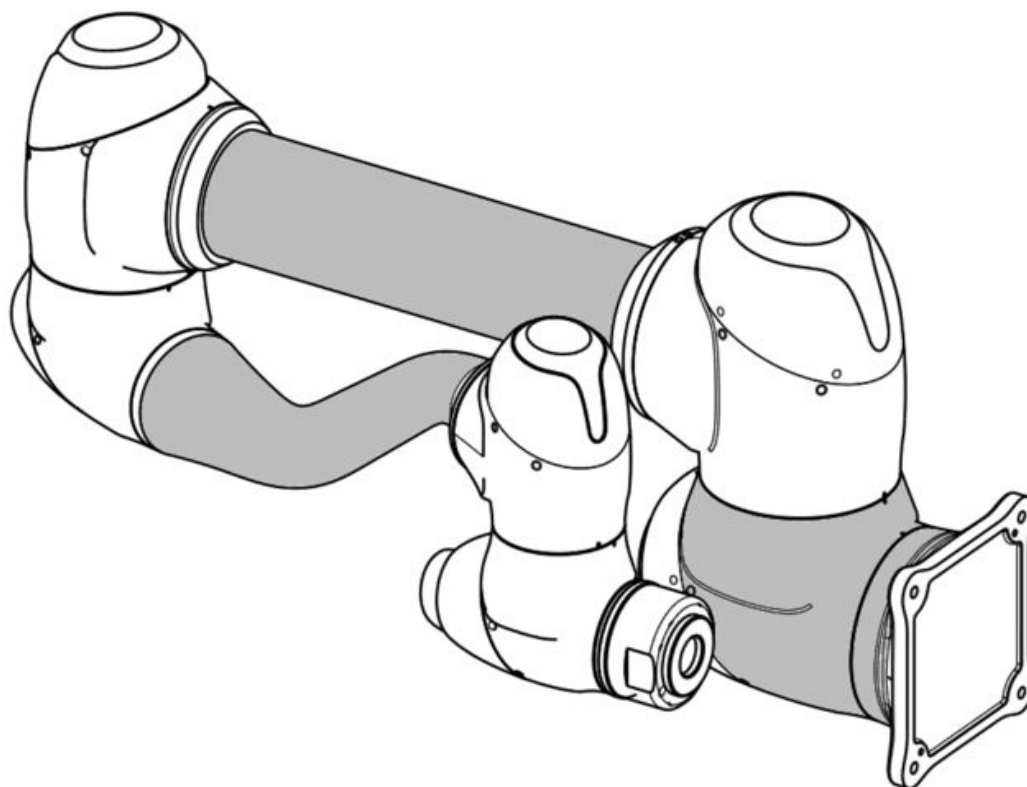
警告



- 産業用ロボットは、規制および労働安全衛生基準告示の安全検査(検査対象の場合)で定められた検査基準を十分に考慮して設置する必要があります。
- ロボットを設置する前に、設置のための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、使用者が負傷するおそれがあります。
- 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。感電やけがの原因となるおそれがあります。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るため、提供されたツール中心位置情報を使用してください。
- コントローラに接続する安全装置は、安全接点入力端子または#Safety I/O#として設定された#CONFIGURATED#デジタルI/Oにデュアル信号を使用して接続する必要があります。コントローラとの接続で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（入出力）として設定されたコンフィグレーション可能なデジタルIOに接続する必要があります。
- 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取り付ける必要があります。
- Hシリーズの場合、フロア標準のみを使用することができます。また、安全事故を防止するため、設置時のロボットのデッドロードを考慮して、付録Fの「Hシリーズハンドリングガイド」を必ず参照してください。

輸送および設置のためのリフトポイント

- Mシリーズを設置場所に移設する場合は、下記の斜線部分を持ち上げて運搬してください。事故防止のため、ロボットの種類ごとの重量を考慮し、十分な人員（2人以上）で同時に持ち上げて運搬してください。



- 運搬中の落下による事故にご注意ください。

4.2.2 設置環境

ロボットを設置する際、ロボットが十分に動けるようにスペースを確保してください。ロボットの作業領域を確認して、外部とぶつからないようにしてください。

設置場所の確認

ロボットを設置する際、ロボットが十分に動けるようにスペースを確保してください。ロボットの作業領域を確認して、外部とぶつからないようにしてください。

- 床が固く水平な場所に設置してください。
- 漏水が発生せず、温度と湿度が一定に維持できる場所に設置してください。
- ロボットの設置場所の周囲に引火性及び爆発物質がないか確認してください。

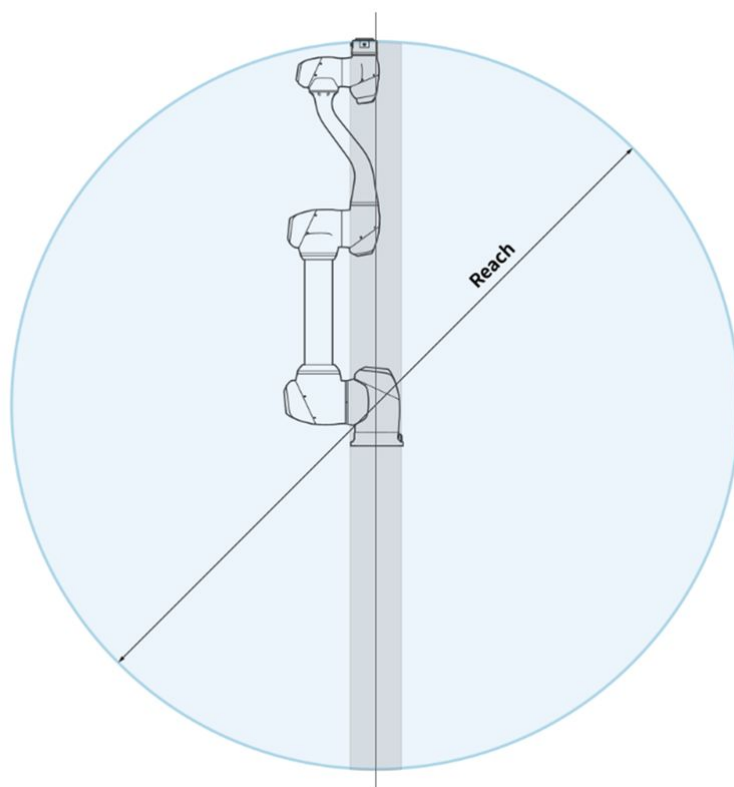
⚠ 注意



- 推奨場所以外にシステムを設置する場合、ロボットの性能と寿命が低下・減少することがあります。

ロボットの作業領域の確認

ロボットの作業領域を確認して、設置スペースを確保してください。作業領域はロボットのモデルによって異なります。



▲ メモ

上の図のグレーの部分はロボットが作業しにくい領域です。この領域内では、ツールはゆっくり動いても関節は速く動き、ロボットが非効率的に作動することがあるため、リスク評価を行うのが難しくなります。したがって、ベースの上下を通過する円筒形の区間でツールを動かすことはおすすめしません。

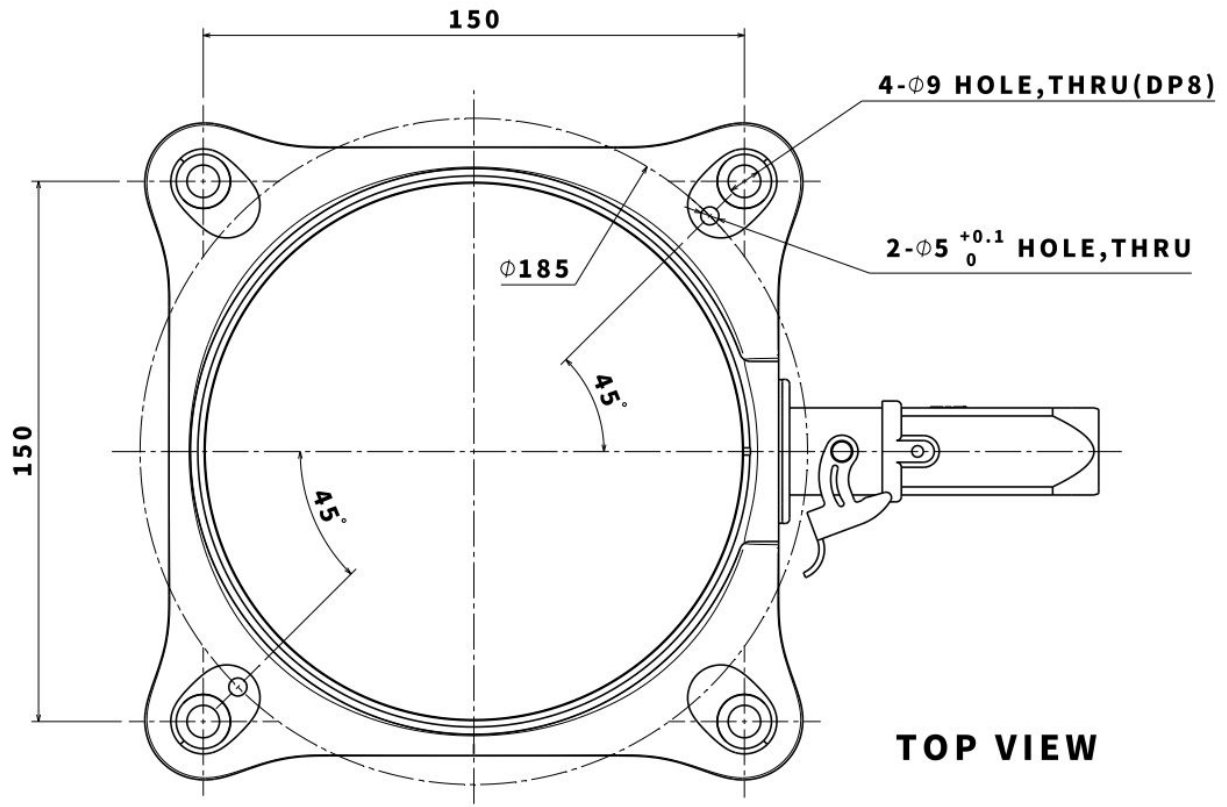
4.2.3 ハードウェアの設置

ロボットを使用する前に、システムの必須要素であるロボット、コントローラー、ティーチペンダントを作業領域に設置して電源をつないでください。各要素を設置する方法は以下のとおりです。

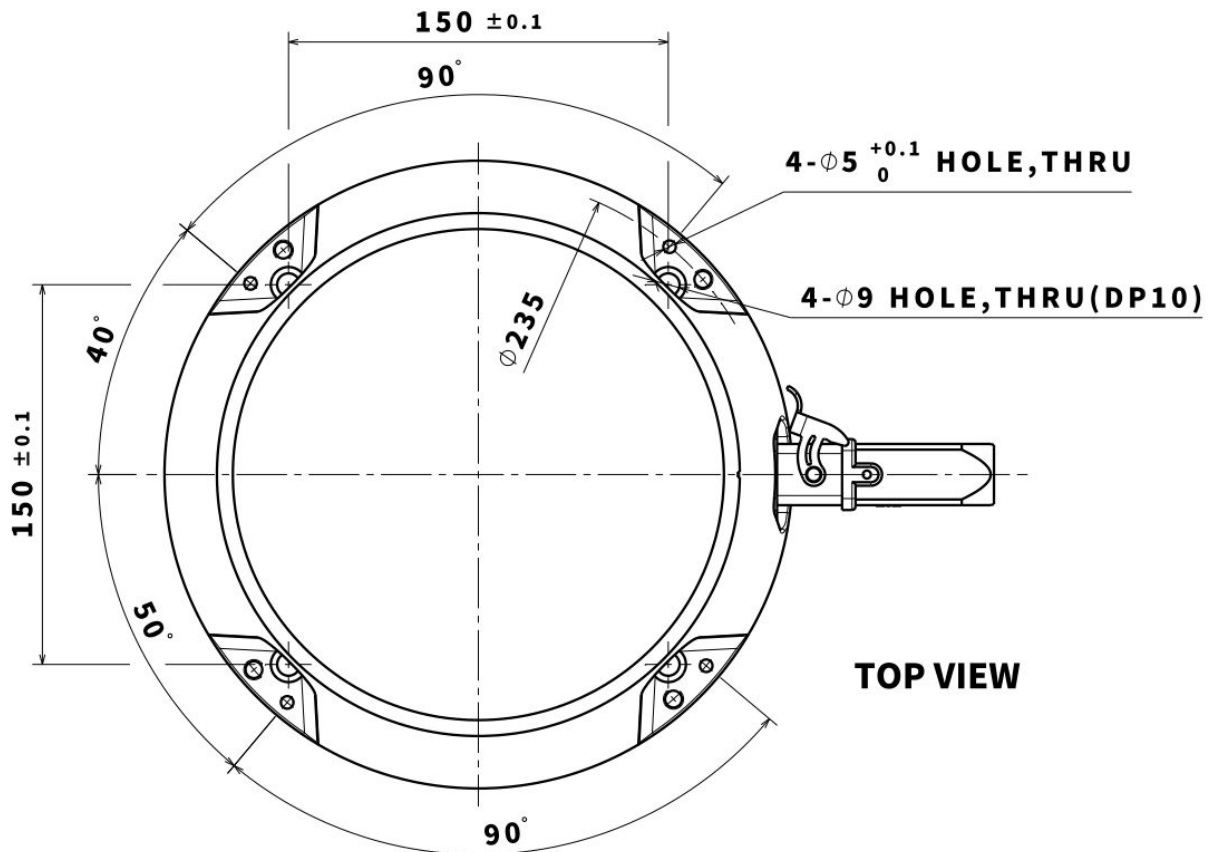
ロボットの固定

マニピュレーターベースにある9.0mmの穴4つに、M8ボルトを利用して固定してください。

- ボルトを固定するときは、20Nmのトルクでボルトを締めることをおすすめします。振動による緩みを防ぐため、ワッシャー(スプリング-平)を使用してください。
- マニピュレーターを固定位置に正確に設置すべき場合は、2個のΦ5の位置決定ピンを利用すると希望の位置に設置できます。



マニピュレーターベース図面(Mシリーズ)。単位[mm]

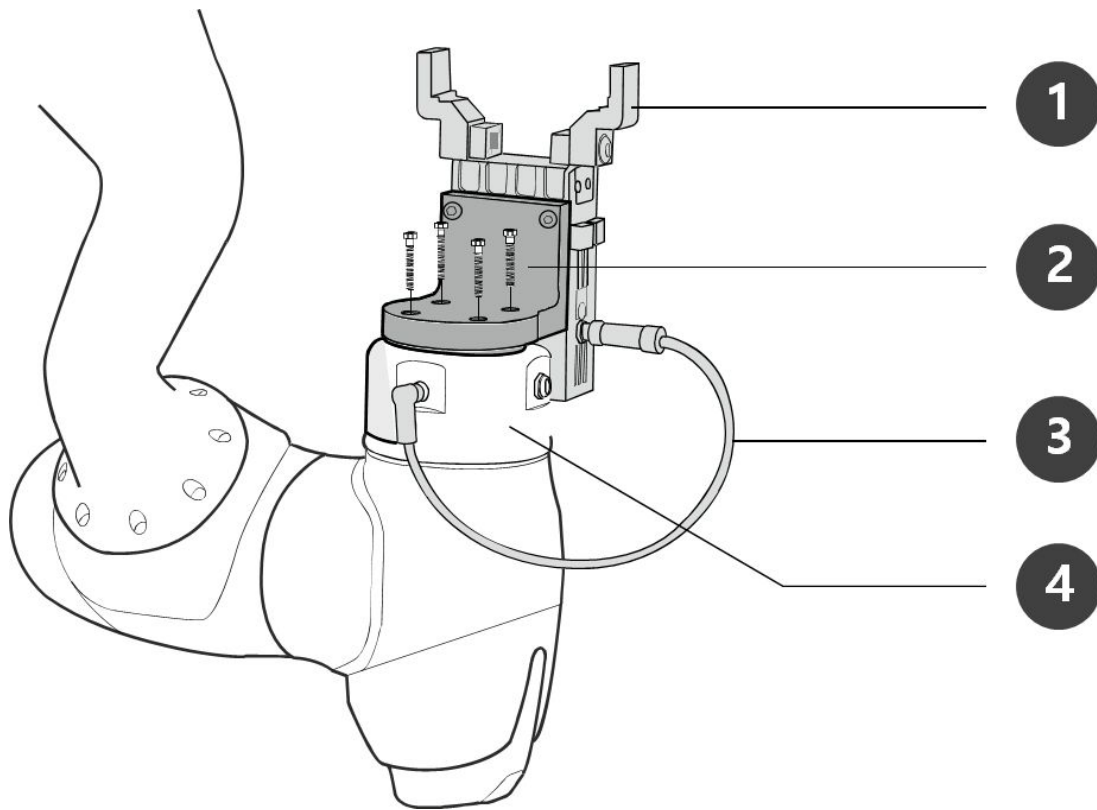


マニピュレーターベース図面(Hシリーズ)。単位[mm]

⚠ 警告

- ・ ロボットが作動するときにボルトが緩まないよう、マニピュレーターが作動するときにボルトが緩まないよう、最後まで締めてください。
- ・ マニピュレーターのベースは、ロボットの重量とロボットが作動する際に発生する荷重(ロボットの最大トルクの10倍、及びロボットの重量の5倍)に耐えられる堅固な面に設置してください。
- ・ マニピュレーターベースに振動が生じると、ロボットは自動的に衝突と判断して非常停止します。そのため、自動的に位置が移動する場所に設置する場合、移動加速度が大きい場所には設置しないでください。
- ・ マニピュレーターが長時間水に浸かると損傷することがありますから、濡れる可能性のある環境や水中では使用しないでください。

ロボットとツールをつなぐ

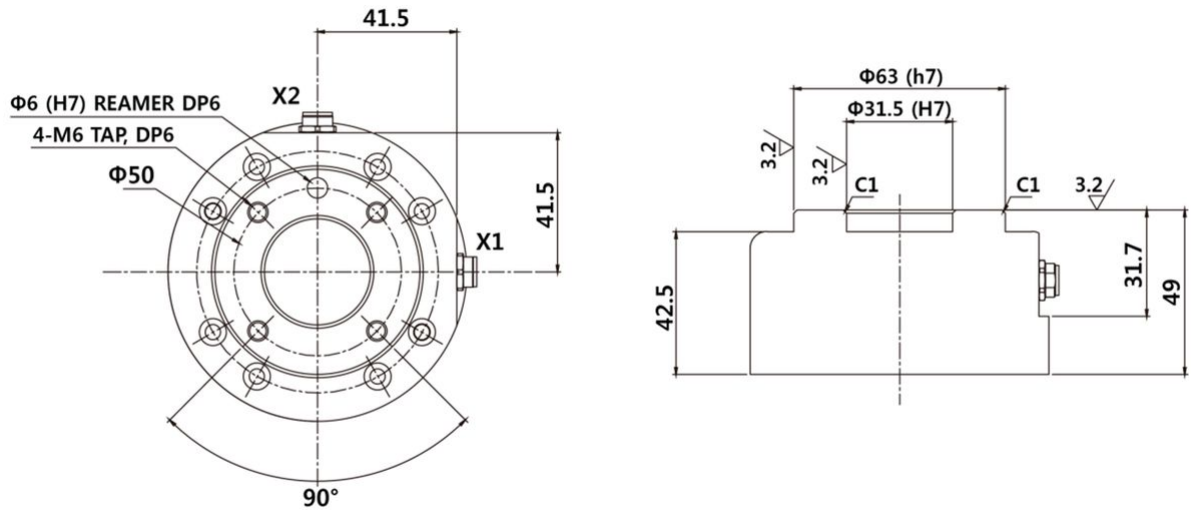


番号	項目
1	Tool
2	Bracket
3	Cable
4	Tool flange

1. M6ボルト4個を利用して、ツールフランジにツールを固定してください。
 - ボルトを固定する際は、9 Nmのトルクでボルトを締めることをおすすめします。
 - ロボットを固定位置に正確に設置すべき場合は、Φ6の位置決定ピンを利用すると希望の位置に設置できます。
2. ツールを固定してから、フランジI/Oコネクタに必要なケーブルをつないでください。

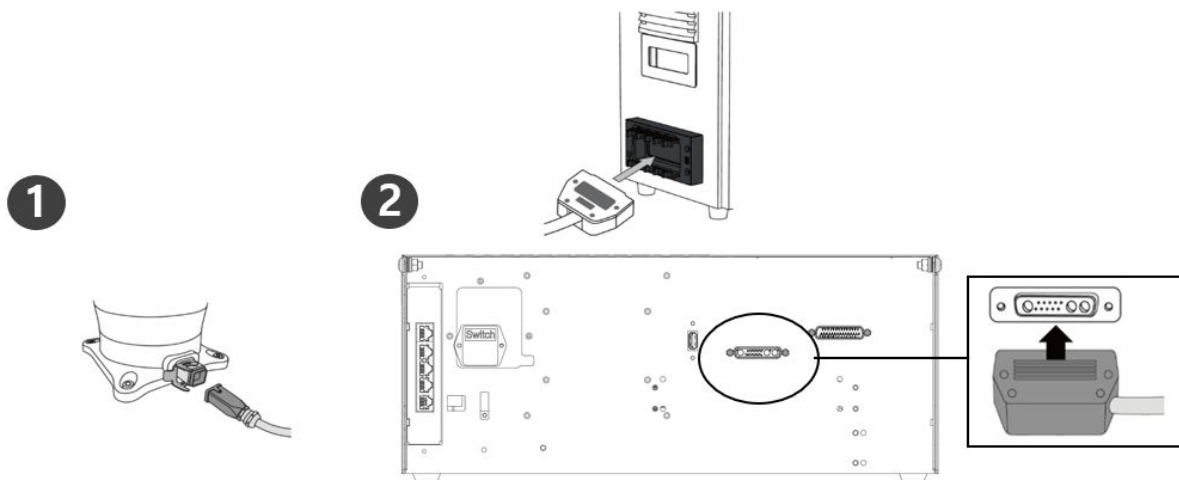
i メモ

ツールを結合する方法は、ツールごとに異なる可能性があります。詳しい方法は、ツールのメーカーが提供するマニュアルを参照してください。



ツールの出力フランジ、ISO 9409-1-50-4-M6

マニピュレータとコントローラの接続



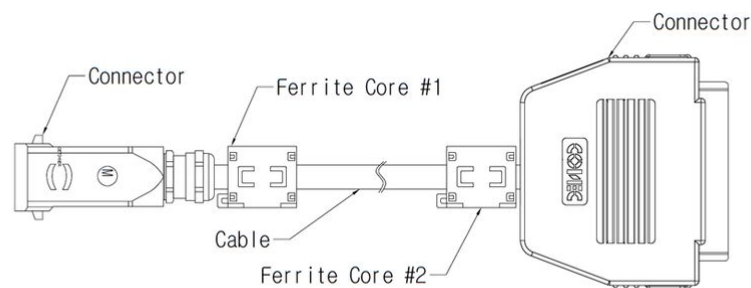
	説明
1	<p>マニピュレータ接続ケーブルを接続した後の固定リングの締結</p> <ul style="list-style-type: none"> マニピュレータ接続ケーブルをコントローラの対応する接続部に接続し、スナップリングを取り付けてケーブルが緩むのを防止する
2	<p>マニピュレータ接続ケーブルの反対側の端をコントローラに接続する</p> <ul style="list-style-type: none"> マニピュレータ接続ケーブルのもう一方の端をコントローラの対応する接続部にカチッと音がするまで押し込み、ケーブルが緩んでしまわないようにします。

⚠ 注意

- ロボットの電源がオンになっている間は、マニピュレータケーブルを切断しないでください。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を変更したり延長したりしないでください。
- コントローラを床に設置する場合は、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、コネクタを正しくロックしてください。

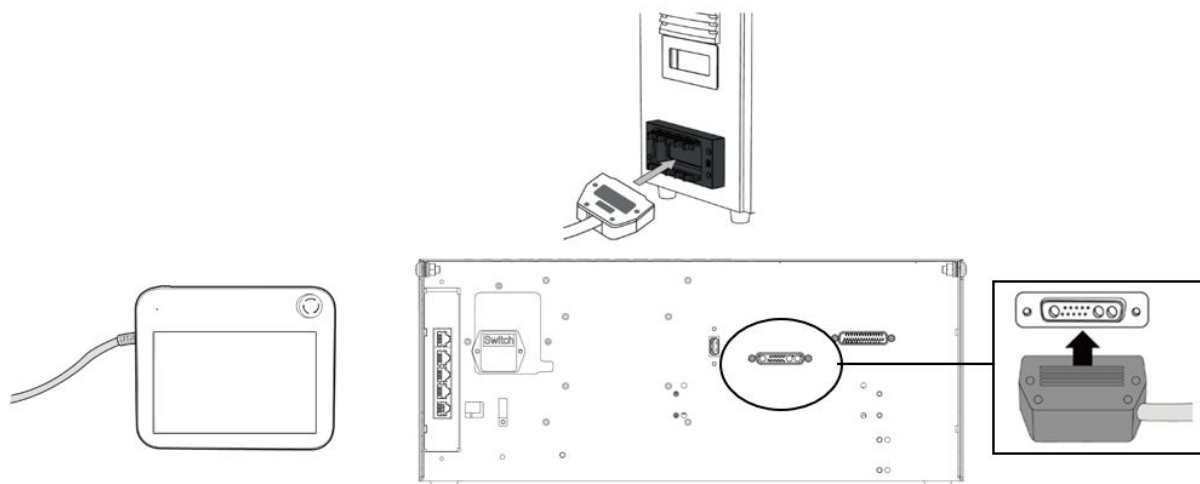
i 注

- システムを構成する際には、デバイス間のノイズの影響やシステムの誤動作を防ぐために、ノイズリダクション装置を取り付け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、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て、正常に動作するようにすることをお勧めします。インストール場所は次のとおりです。



コントローラを教示ペンダントに接続

ティーチペンダントケーブルをコントローラの対応する接続部にカチッと収まるまで押し込み、ケーブルが緩んでしまわないようにします。

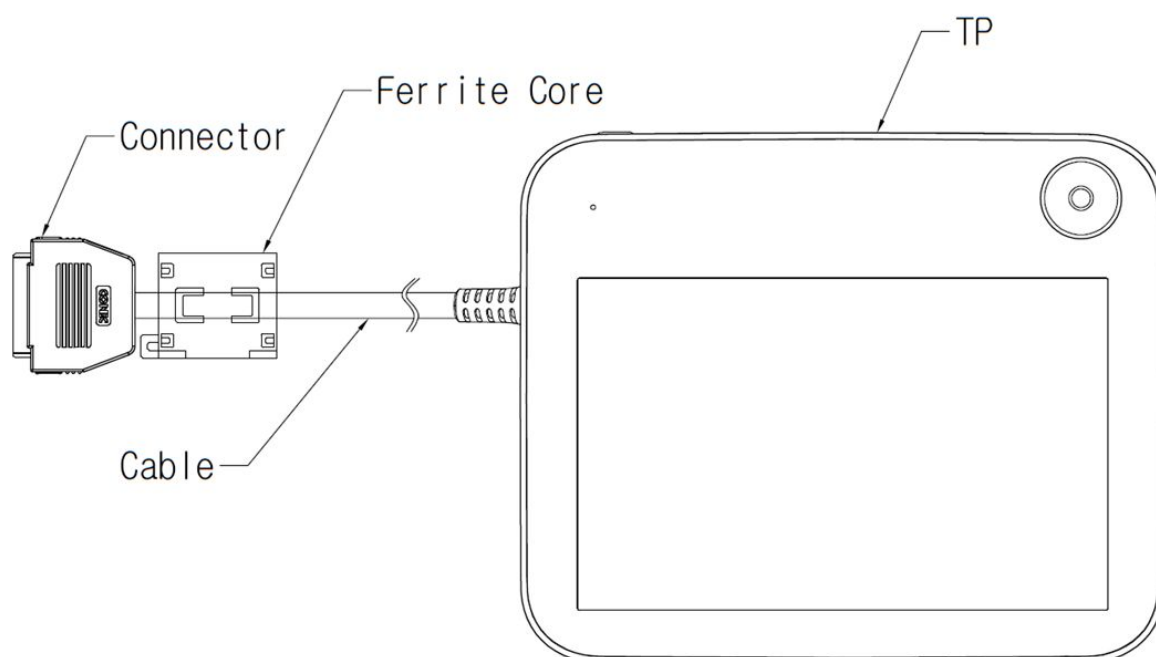


⚠ 注意

- ケーブルを接続する前に、ケーブル端のピンに損傷や曲がっていないことを確認してください。
- 壁面またはコントローラに吊るしているティーチペンダントを使用する場合は、接続ケーブル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は、コントローラやティーチペンダントを取り付けしないでください。
- コントロールボックス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。導電性のほこりがある環境では特に注意してください。

ℹ 注

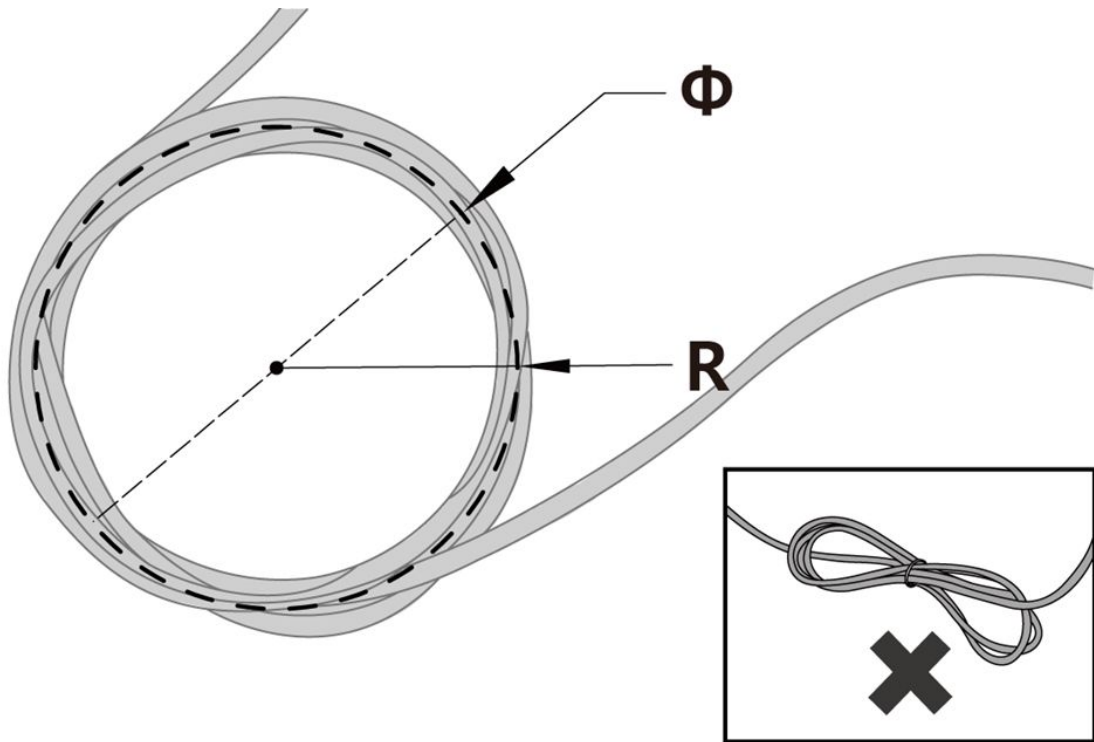
- システムを構成する際には、デバイス間のノイズの影響やシステムの誤動作を防ぐために、ノイズリダクション装置を取り付けることをお勧めします。
- 電磁波によるノイズの影響を受ける場合は、ティーチペンダントケーブルの接続部にフェライトコアを取り付けて、正常に動作するようにすることをお勧めします。インストール場所は次のとおりです。



ケーブルの配置

ケーブルを配置する際、ケーブルの曲率半径が最低曲率半径以上になるように配置してください。各ケーブルの最低曲率半径(R)は以下の通りです。

ケーブル	最低曲率半径(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



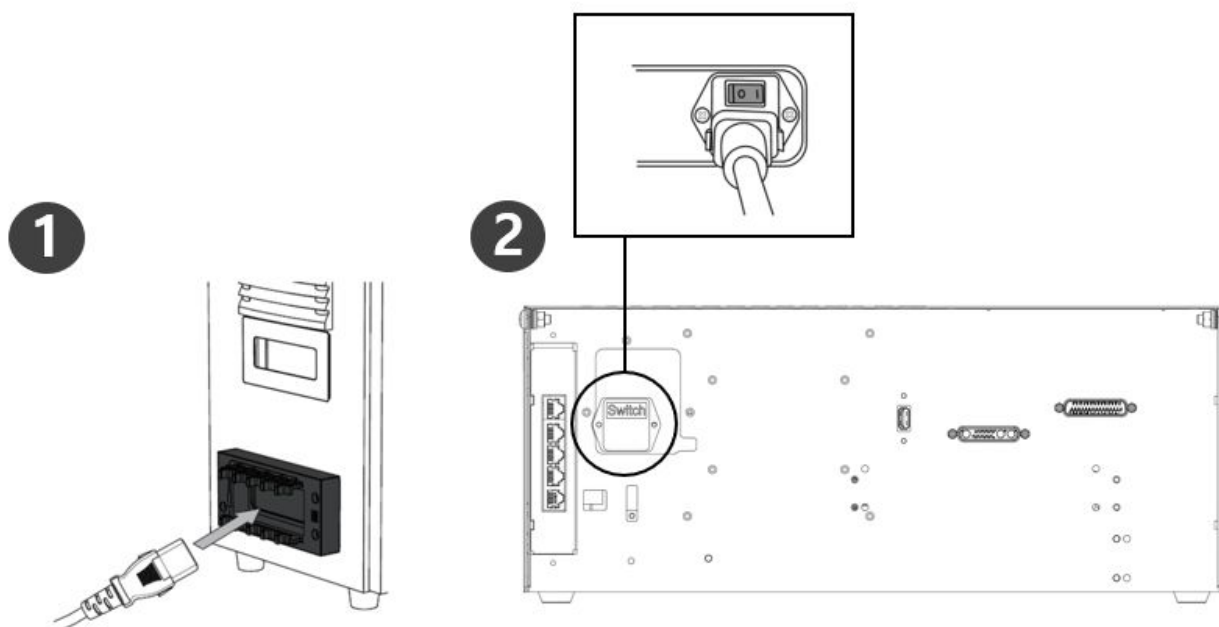
⚠ 注意

- ティーチペンダントケーブルの両側の接続部位は、できるだけ最低曲率半径以上の直線になるように配置してください。
- 曲率半径が最低曲率半径以下になった場合、ケーブルの断線または製品破損の原因になることがあります。
- 電磁波ノイズが発生することがある環境では、適合したケーブル設置と措置を取ると誤動作などを防止できます。

コントローラに電源を接続する

コントローラに電力を供給するには、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します。

- 接続する際は、使用国のコンセントに合った標準の電源プラグを使用してください。
- ケーブルが緩むのを防ぐため、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、ロボットを適切にアースしてください（電気アース接続）。コントローラ内のアース記号に関連付けられた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アースを確立します。接地導体は、システムの最大定格電流を満たしている必要があります。
- サーキットブレーカーを使用して、コントローラの入力電力を保護します。
- 電源ケーブルを改造したり延長したりしないでください。火災やコントローラの故障の原因となる場合があります。
- コントローラに電源を供給する前に、すべてのケーブルを正しく接続してください。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

- 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。
- 電源装置は、接地やサーキットブレーカなどの最小要件を満たす必要があります。電氣的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。

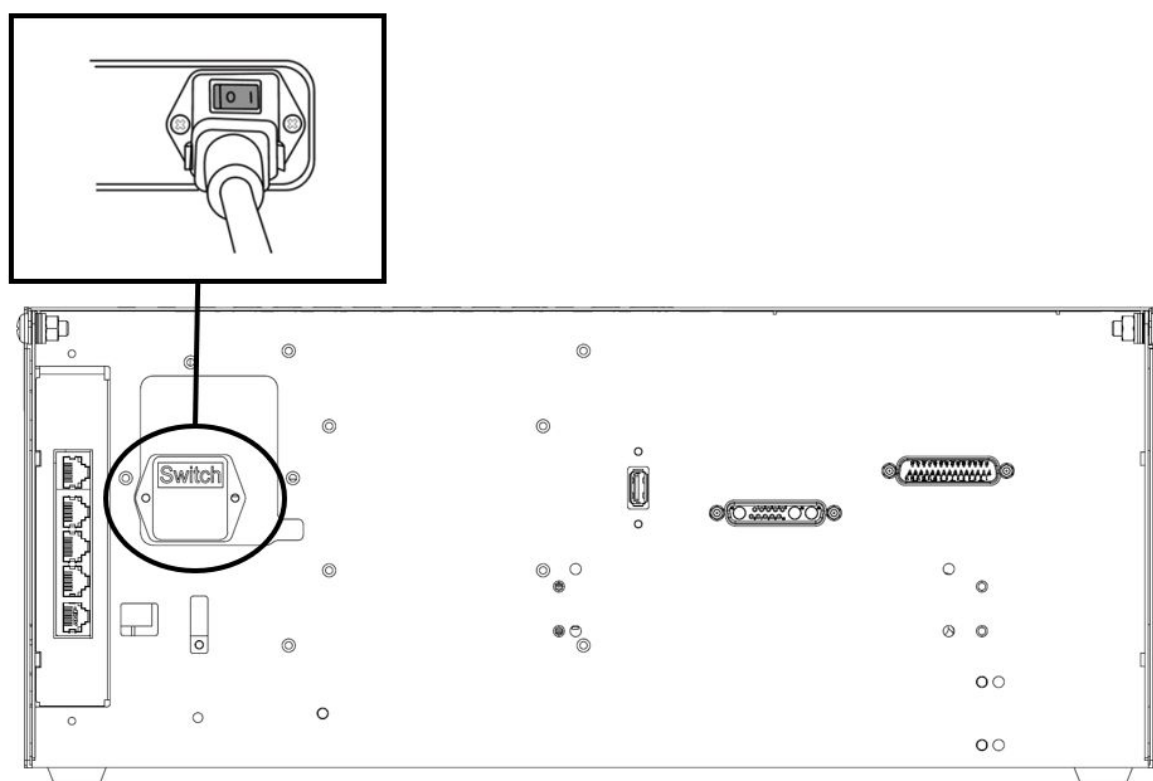
パラメータ	仕様
入力電圧	100 ~ 240 VAC
入力電源ヒューズ（100 ~ 240V時）	15 A
入力周波数	47 ~ 63 Hz

4.2.4 電源オン/オフコントローラスイッチ

システムの電源を入れる

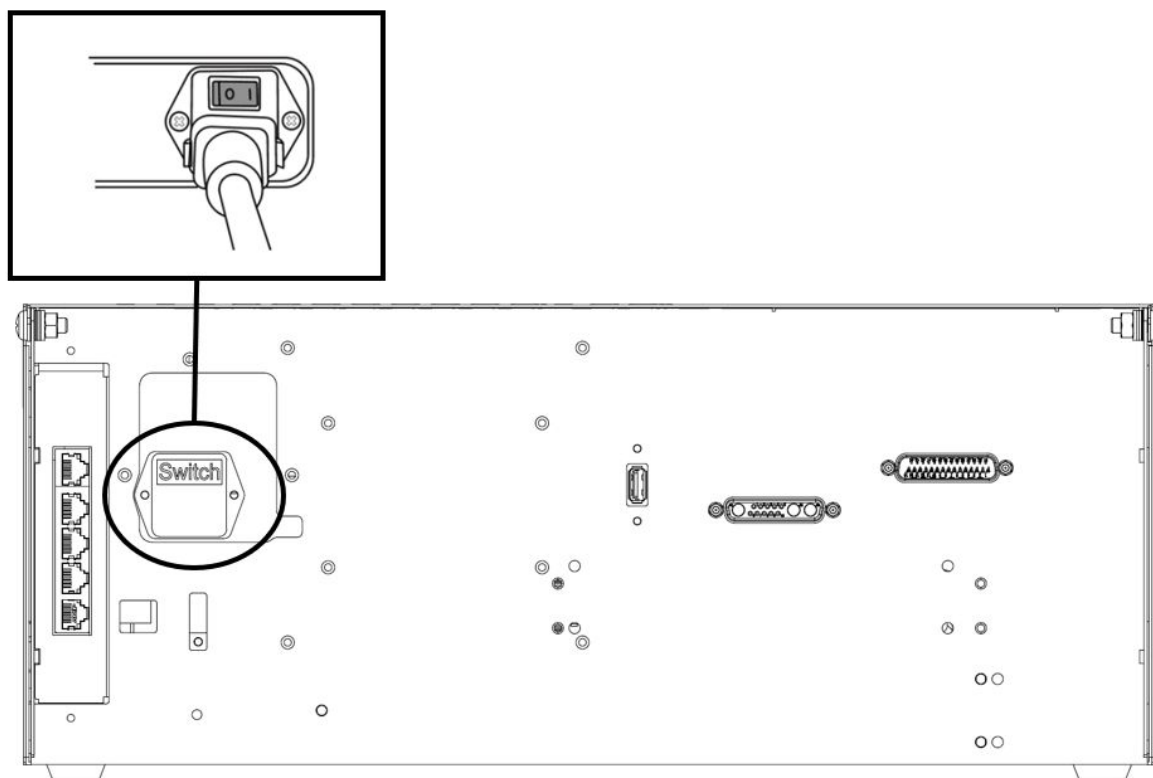
システムの電源を遮断するために、コントローラの底面に電源スイッチが取り付けられています。コントローラの底面にある電源ボタンを押します。

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



システムの電源をオフにする

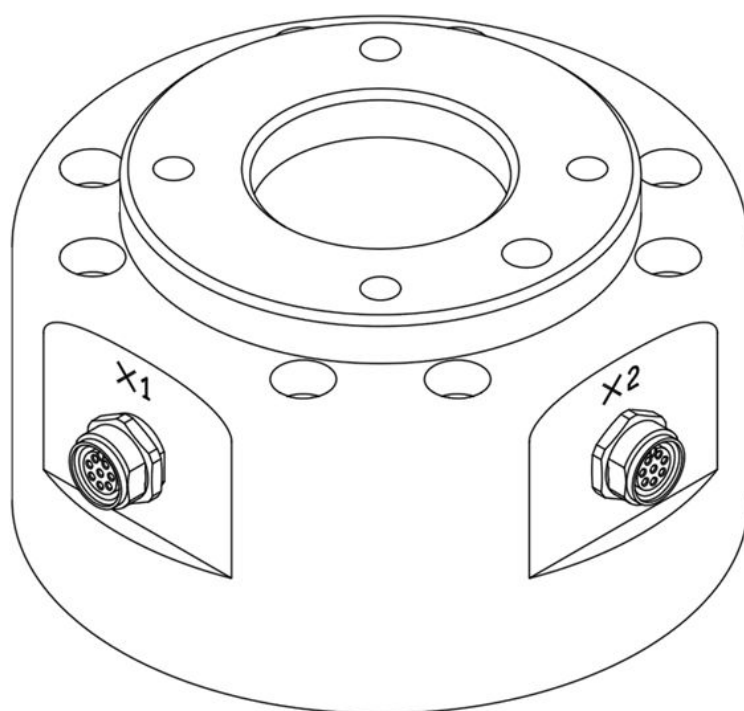
ロボットやコントローラのクリーニングや保守を行う前、またはシステムを分解する前に、電源スイッチを使用してシステムの電源を遮断してください。



4.3 インターフェース

4.3.1 フランジI/O

ロボットの端のフランジカバーにM8仕様の8pinコネクタが2個あり、装着位置と外形は以下の図を参照してください。

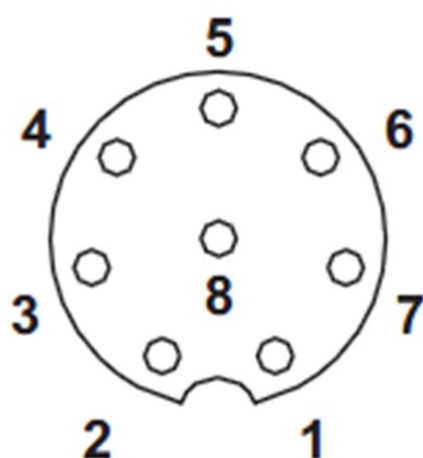


コネクタは、グリッパーや特定ロボットのツールに内蔵されているセンサーを駆動させるための電源と、コントロール信号を提供します。以下の例に示した産業用ケーブルと同じ仕様が適用できます。

- Phoenix contact 1404178(Straight)
- Phoenix contact 1404182(Right Angle)

各コネクタのピンマップは、次のとおりです。

Schematic Diagram



X1、X2コネクタがそれぞれ提供するI/O機能は相違し、詳しいI/O構成は以下の表を参照してください。

X1の構成(デジタル IN/OUTPUT)

番号	信号
1	Digital Input 1
2	Digital Output 1
3	Digital Output 2
4	Digital Output 3
5	+24V
6	Digital Input 3
7	Digital Input 2
8	GND

X2の構成(デジタル IN/OUTPUT)

番号	信号
1	Digital Input 4
2	Digital Output 4
3	Digital Output 5
4	Digital Output 6
5	+24V
6	Digital Input 6

番号	信号
7	Digital Input 5
8	GND

フランジI/O内部の電源は、24Vに設定されています。詳しい電源仕様は以下の表を参照してI/O接続してください。

パラメータ	最小	タイプ	最大	単位
供給電圧	-	24	-	V
供給電流	-	-	3	A
デジタル出力	-	6	-	EA
デジタル入力	-	6	-	EA

2024年4月11日から、設定は次のように変更されました

X1の構成

No	信号
1	Digital Input 1
2	Digital Output 1
3	Digital Output 2
4	Analog Input 1 / RS-485 +
5	+24V / +12V / 0V (off)
6	Analog Input 2 / RS-485 -
7	Digital Input 2
8	GND

X2の構成

No	信号
1	Digital Input 3
2	Digital Output 3
3	Digital Output 4
4	Analog Input 3 / RS-485 +
5	+24V / +12V / 0V (off)
6	Analog Input 4 / RS-485 -
7	Digital Input 4
8	GND

I/O 機能の説明

タイプ	説明
Power	内部電源を 0V (デフォルト)、12V、または 24V に設定します
Digital Output	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
Digital Input	PNP (ソース タイプ、デフォルト)
Analog Input	電圧 (0-10V) または電流 (4-20mA、デフォルト) のいずれかに設定します
RS-485	最大 1M ボー レート

内部電源を 0V、12V、または 24V に設定します。電気仕様は次のとおりです:

パラメーター	Min	タイプ	Max	単位
Supply voltage (12V mode)	11.4	12	12.6	V
Supply voltage (24V mode)	22.8	24	25.2	V

パラメーター	Min	タイプ	Max	単位
Supply current	-	-	3	A

⚠ 警告

- 電源遮断時、いかなる危険な状況も発生しないように、Toolとグリッパーを構成してください。
(例えば、ツールからwork-pieceが落下する状況)
- ロボットの電源印加時、各コネクタの5番端子は常に24Vが出力されているため、ツールとグリッパーを構成する際はロボットの電源を遮断してから作業してください。

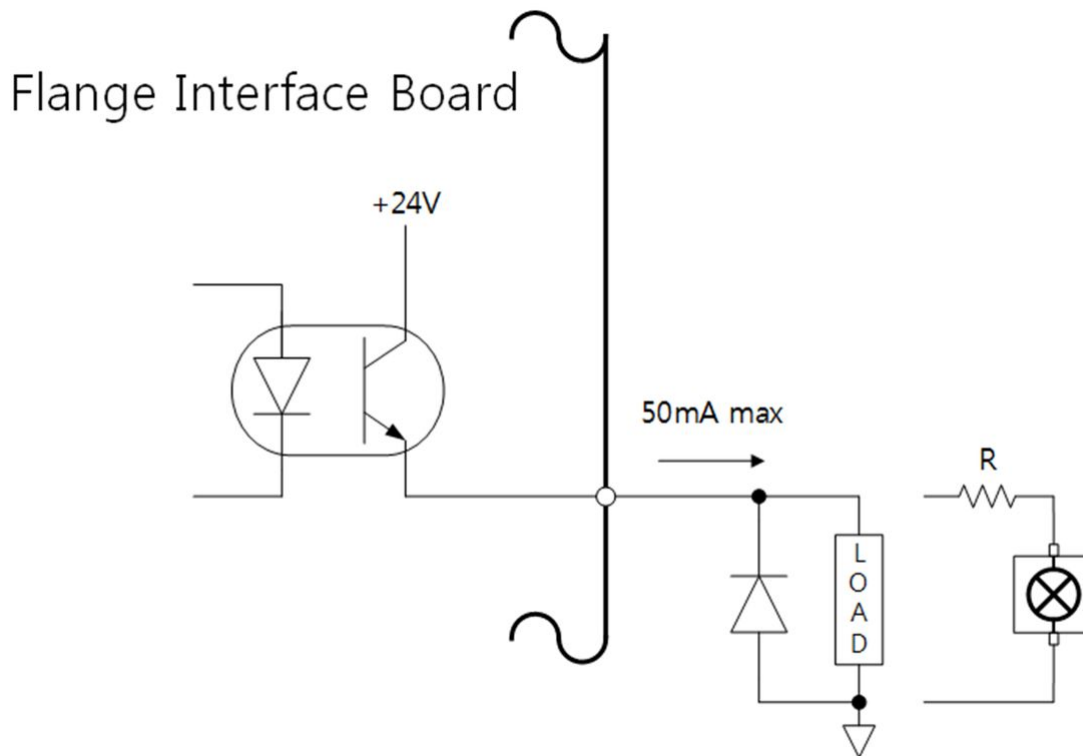
FlangeのデジタルOutput仕様

FlangeのデジタルOutputはPNP仕様であり、Photo coupler出力がoutputで構成されています。

デジタルOutputが活性化すると、該当Outputチャンネルの状態は+24Vになります。デジタルoutputが非活性化すると、該当Outputチャンネルの状態はopen(floating)になります。

デジタルoutputの電氣的仕様は以下のとおりです。

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Voltage when driving 10mA	23	-	-	V
Voltage when driving 50mA	22.8	-	23.7	V
Current when driving	0	-	50	mA



2024年4月11日から、設定は次のように変更されました
デジタル出力は2つの異なるモードをサポートします:

Mode	Active	Inactive
PNP (Source Type, default)	High	Open
NPN (Sink Type)	Low	Open

デジタル出力の初期電力は0Vに設定され、12Vまたは24Vに設定できます。

デジタル出力が無効になっている場合、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。

電気仕様を以下に示します:

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Voltage when driving 12V mode	11.4	12	12.6	V
Voltage when driving 24V mode	22.8	24	25.2	V

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Current when driving	0	-	50	mA

⚠ 注意

- デジタルoutputは電流制限されません。上の詳しい仕様を無視したまま駆動すると、製品に永久的な損傷を与えることがあります。
- 以下の図は、デジタルOutput構成に関する例です。参考にしてToolとGripperをつないでください。
- 回路構成時、ロボット電源を遮断して作業してください。

FlangeのデジタルInput仕様

FlangeのデジタルInputは、Photo coupler入力で構成されています。

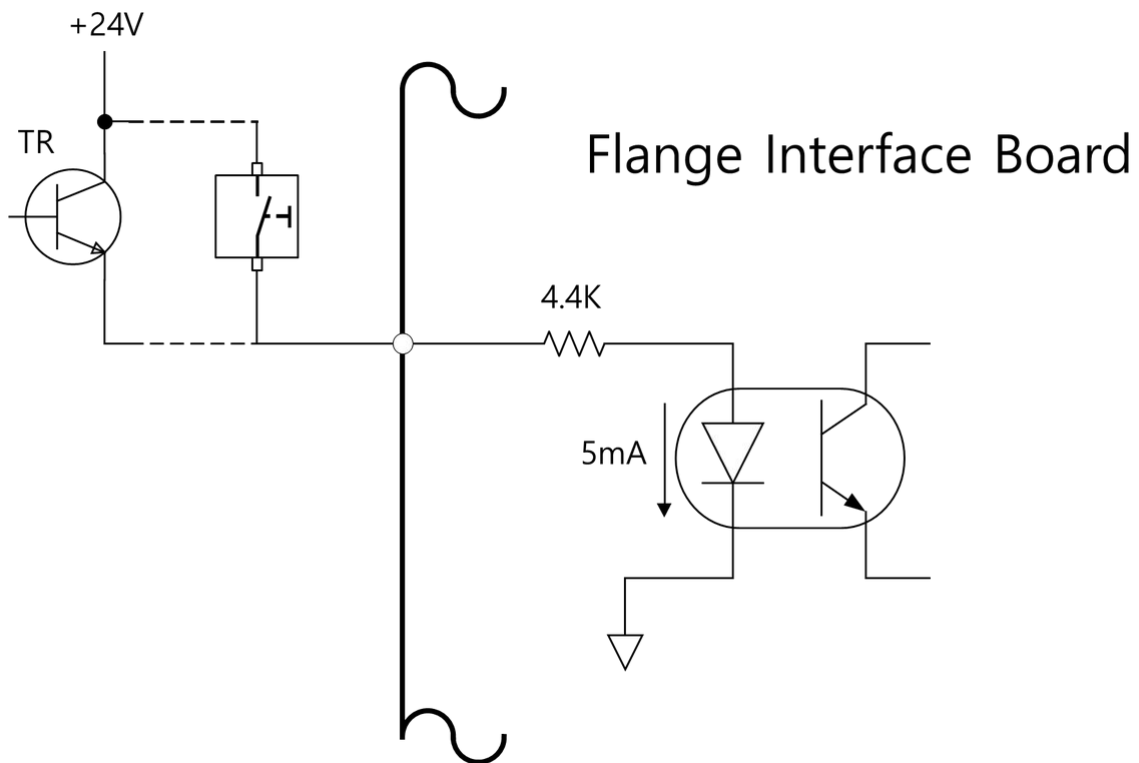
入力24V基準で、電流は内部抵抗により5mAに制限されます。

デジタルinputの電氣的仕様は以下のとおりです。

Parameter	Min	Typ	Max	Unit
Input voltage	0	-	26	V
Logical high	4.4	-	-	V
Logical low	0	-	0.7	V
Input resistance	-	4.4k	-	Ω

⚠ 注意

- 以下の図はデジタルInput構成に関する例です。参考にして入力装置をつないでください。
- 回路構成時、ロボット電源を遮断して作業してください。



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	Min	タイプ	Max	単位
電圧モードでの入力電圧	0	-	10	V
電流モードでの入力電流	4	-	20	A
解像度	-	12	-	bit

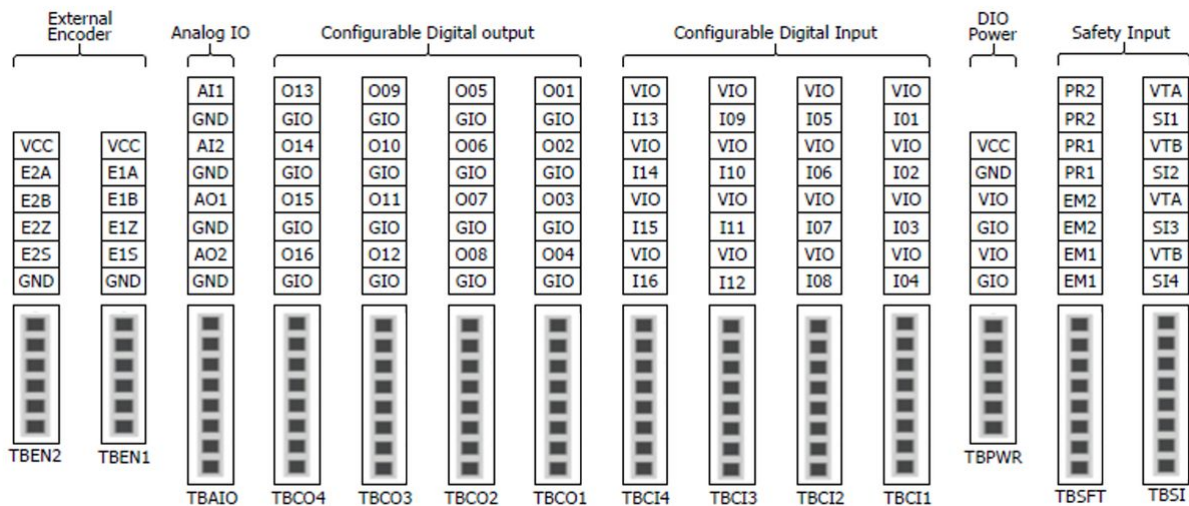
4.3.2 コントローラI/O接続

コントローラのI/O端子は、マニピュレータやティーチペンダント以外の外部機器をコントローラに接続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、空気圧式ソレノイドバルブ、リレー、PLC、コンベアベルトエンコーダなど、ロボットワークセルの設定に必要なさまざまな周辺機器を接続できます。

コントローラの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 (TBSFT)：緊急停止および保護停止に必要な装置の接続用
- 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なデジタルI/Oブロック (TBCI1-4、TBCO1-4)：ロボット操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ー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、安全センサーやライトカーテンと共に、または安全制御出力として使用されます)。

下の図は、コントローラ内部の電気インターフェースのレイアウトを示しています。



⚠ 注意

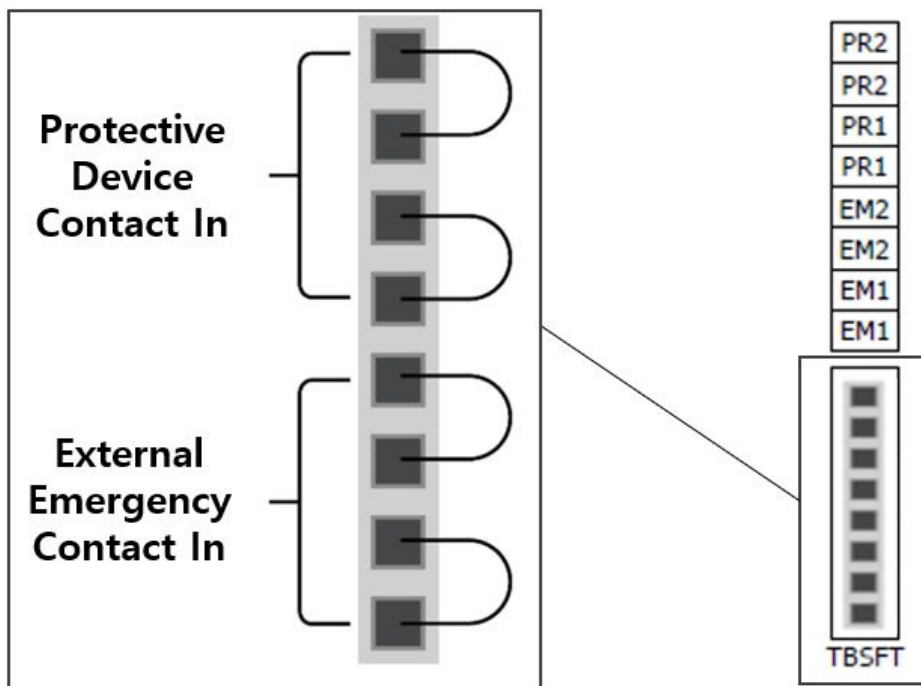
- 本製品の破損や誤動作を防止するため、コントローラI/Oに端子を接続する際は必ず電源を切ってください。
- 斗山ロボティクスは、端末の不適切な接続やユーザーの過失による製品の損傷を補償しません。
- コントローラの電源を切るときは、必ず外部電源もオフにしてください。

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。これらの端末は、使用方法によって2つのグループに分類されます。

- 底面の2対の外部緊急連絡先：外部緊急スイッチなど、緊急停止に必要な機器を接続するために使用します。
- 上部の2対の保護装置接触部：ライトカーテンや安全マットなどの保護停止用装置を接続するために使用します。

外部安全装置を接続せずに使用する場合は、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。

連絡先ステータス	EM1コンタクト	EM2コンタクト	PR1コンタクト	Pr2コンタクト
閉じる	標準	標準	標準	標準
#オープン#	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に接続しないでください。これを怠ると、安全停止機能が不適切に作動し、ユーザーが重傷を負ったり死亡したりするおそれがあります。
- いずれかの接点が開いている場合、ロボットは安全停止モード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）#

i 注

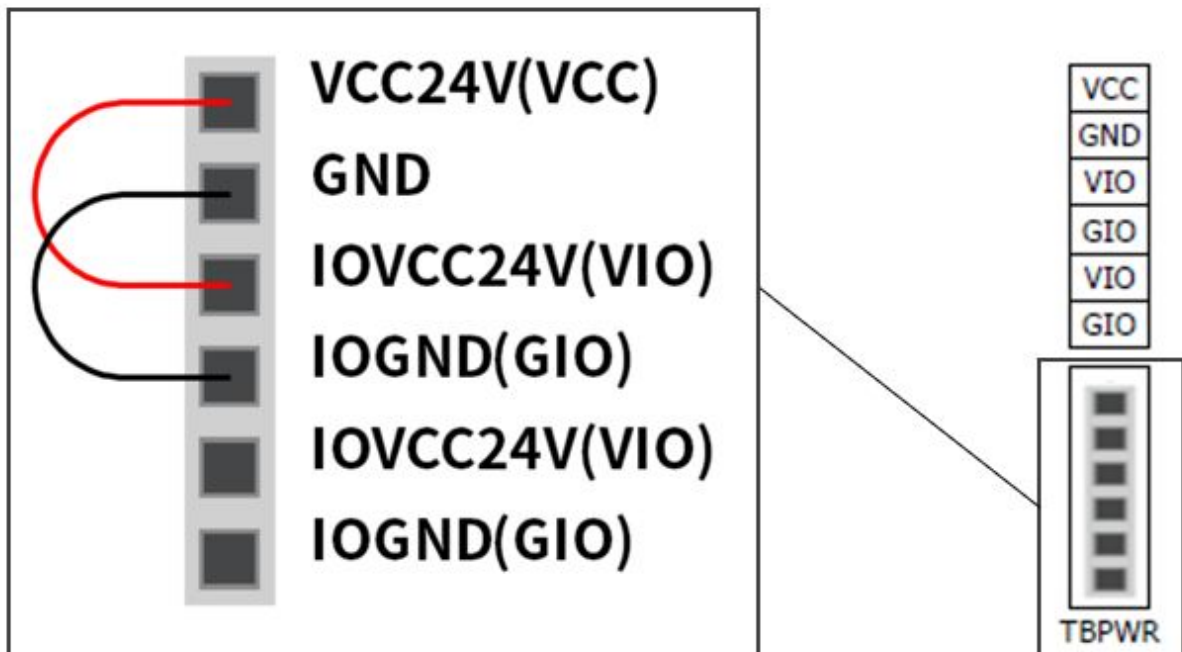
- EMGA：非常停止チャンネルA（EM1）LED
- EMGB：非常停止チャンネルB（EM2）LED
- PRDA：保護停止チャンネルA（PR1）LED
- PRDB：保護停止チャンネルB（PR2）LED

⚠ 注意

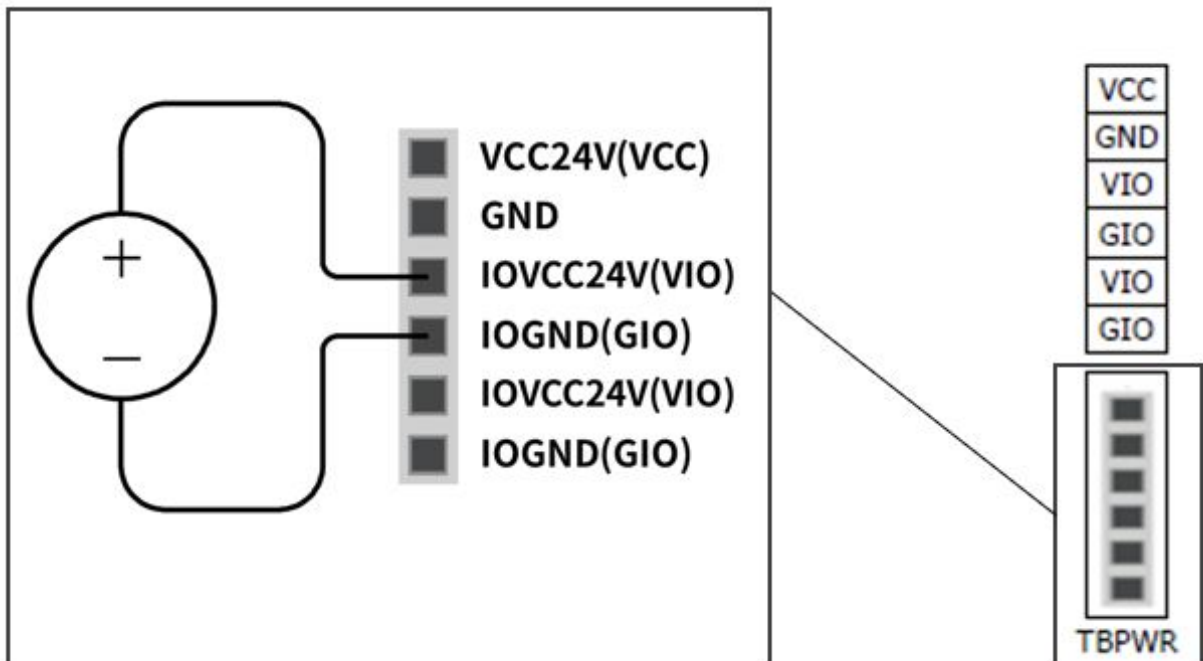
- 接続損失や接続不足を確認するには、安全信号を接点として出力する機器に接続する必要があります。安全信号を電圧として安全コントローラに出力する周辺機器を接続するには、を参照 [コンフィグレーション可能デジタルI/Oのコンフィグレーション（TBCI1-4、TBCO1-4）](#) (p.172) してください。

デジタルI/O電源ターミナル（TBPWR）の設定

VIOおよび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、コントローラ内のSMPSから供給される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を超える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

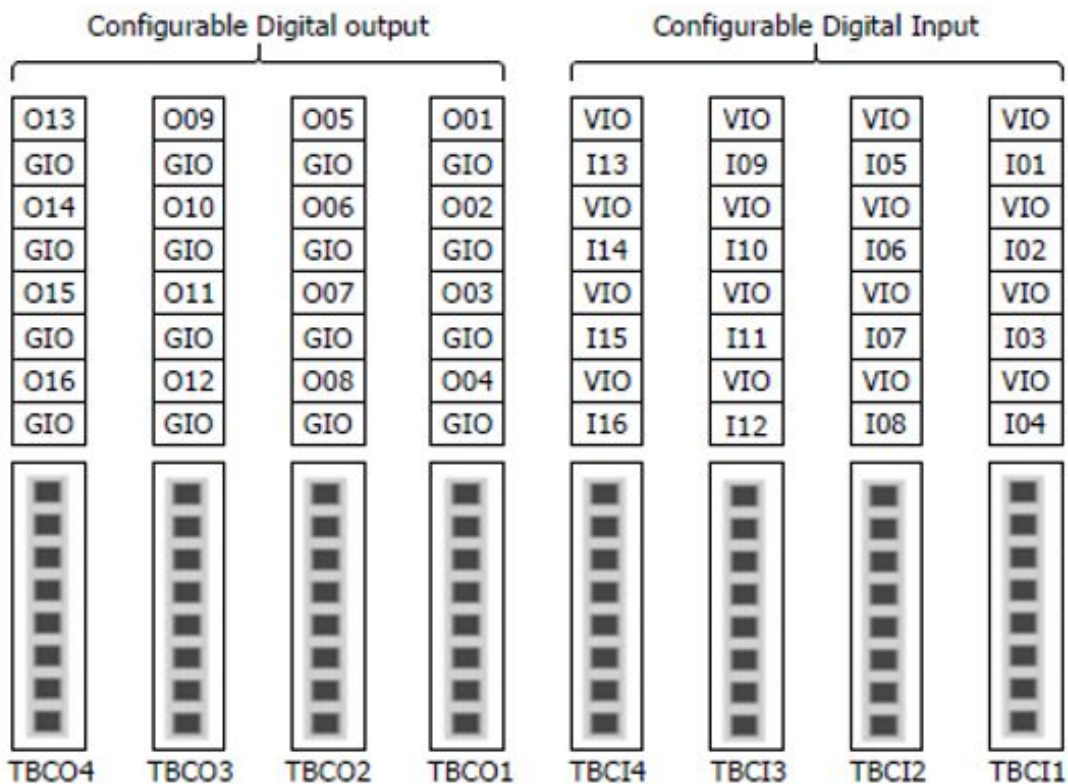
・コントローラの電源を切るときは、必ず外部電源（SMPS）をオフにしてください。

注

- ・ TBPWRのVCCとGNDに2Aを超える電流が接続されている場合、端子電源出力前のヒューズがショートし、同じSMPSに接続されているコントローラの内部システムの安全性が確保されます。
- ・ 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、追加の外部電源(24V)をVIOおよびGIOに接続してください。

コンフィグレーション可能デジタルI/Oのコンフィグレーション（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。下の図に示すデジタル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Safety IOとして設定することもできます。



#configurable#デジタルI/Oの電氣的仕様は次のとおりです。

#ターミナル#		パラメータ	仕様
デジタル出力	[Oxxx]	電圧	0 ~ 24 V
	[Oxxx]	現在	0 ~ 1 A
	[Oxxx]	電圧降下	0 ~ 1 V
	[Oxxx]	漏れ電流	0 ~ 0.1 mA
デジタル入力	[Ixx]	電圧	0 ~ 30 V
	[Ixx]	オフ範囲	0 ~ 5 V
	[Ixx]	範囲内	11 ~ 30 V
	[Ixx]	現在	2 ~ 15 mA

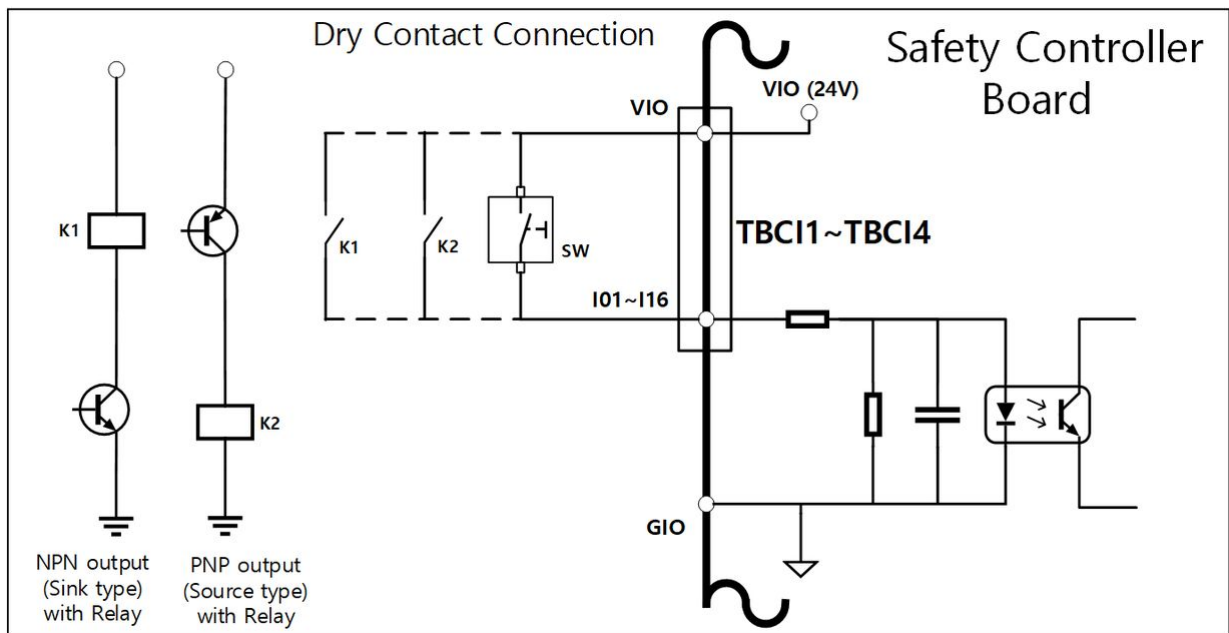
⚠ 注意

- デジタルI/Oの電源として使用できるVIO(IO 24V)端子とGIO(IO GND)端子は、安全I/O回路上で他の電源VCC(24V)およびGNDから分離されています。注意してください。内部電源がデジタルI/O電源用端子ブロック (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24V電源がに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、ロボットへの電源を遮断します。VIOおよびGIO端子外部電源を介して、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、さまざまな方法で使用できます。コンフィグレーション可能デジタルI/Oの使用方法は次のとおりです。

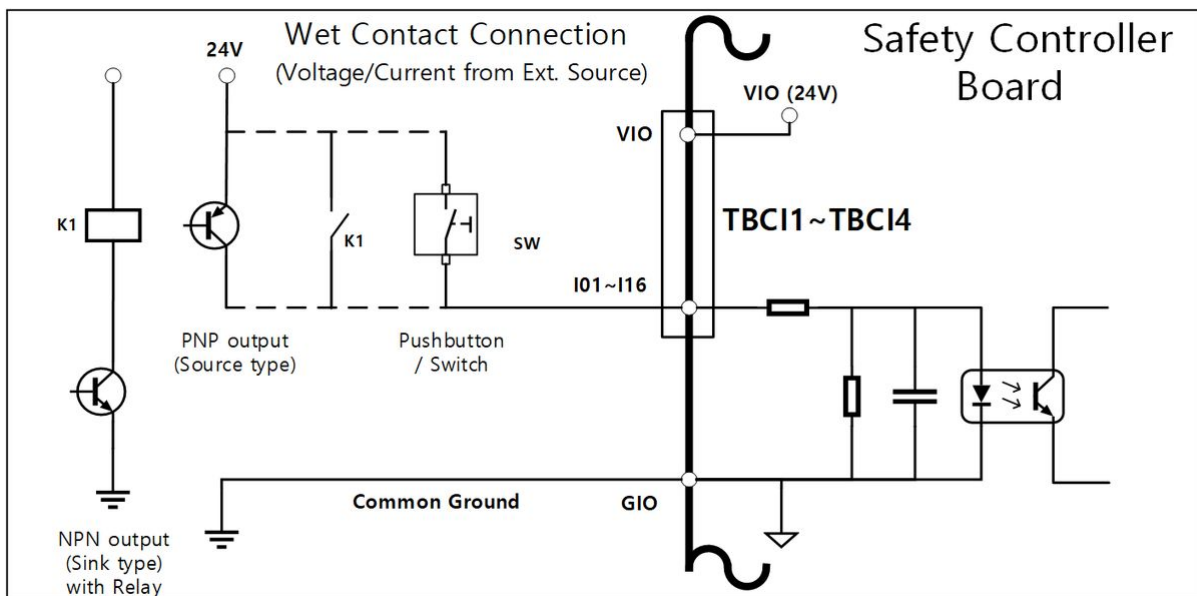
#DRY CONTACT#入力を受信した場合

これは、端子ブロックTBCI1-TBCI4のVIO端子とIxx端子の間に#switch#または#contact#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#open/close#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。



#WET CONTACT#入力を受信した場合

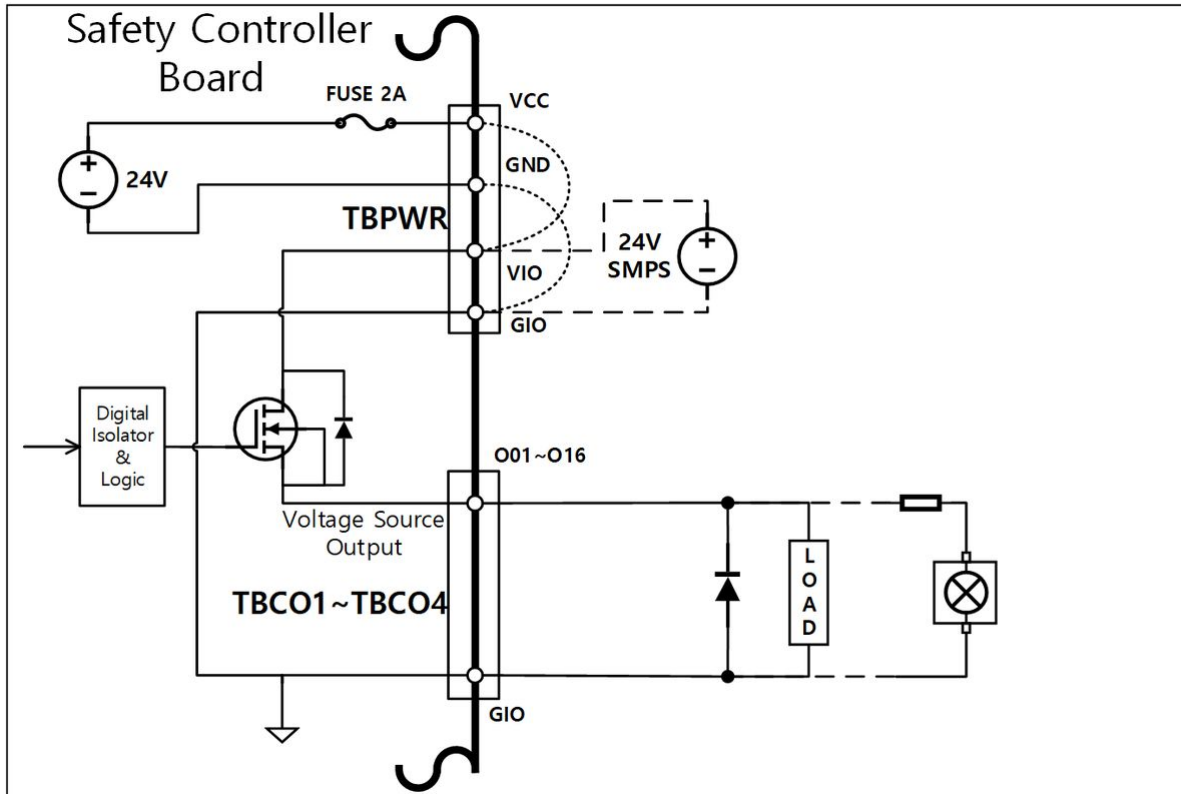
外部デバイスから電圧タイプの信号を受信します。ターゲットデバイスの出力がソースタイプの場合、入力として24V/0Vの電圧を受け取ります。ターゲットデバイスの出力が#sink type#の場合、入力として24V/0Vの受信電圧にリレーを追加することができます。電圧入力にはリファレンスが必要なため、外部デバイスと外部電源は共通の#ground#に接続する必要があります。



単純荷重が作動している場合

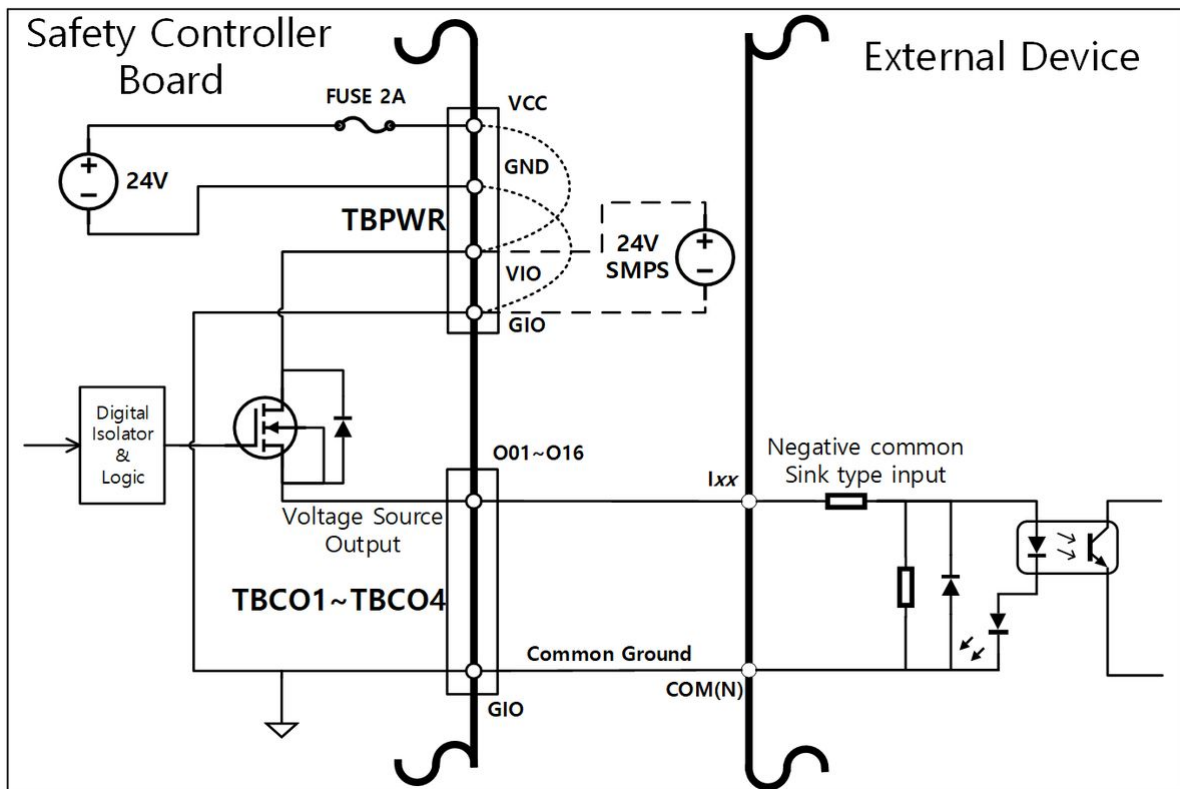
TBC01-TBC04端子台のOxx端子とGIO端子間の負荷を接続する方法です。各端子は最大1Aの出力が可能ですが、発熱量や負荷によって全体の電流が制限される場合があります。

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、デジタルI/O電源用端子ブロック（TBPWR）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。



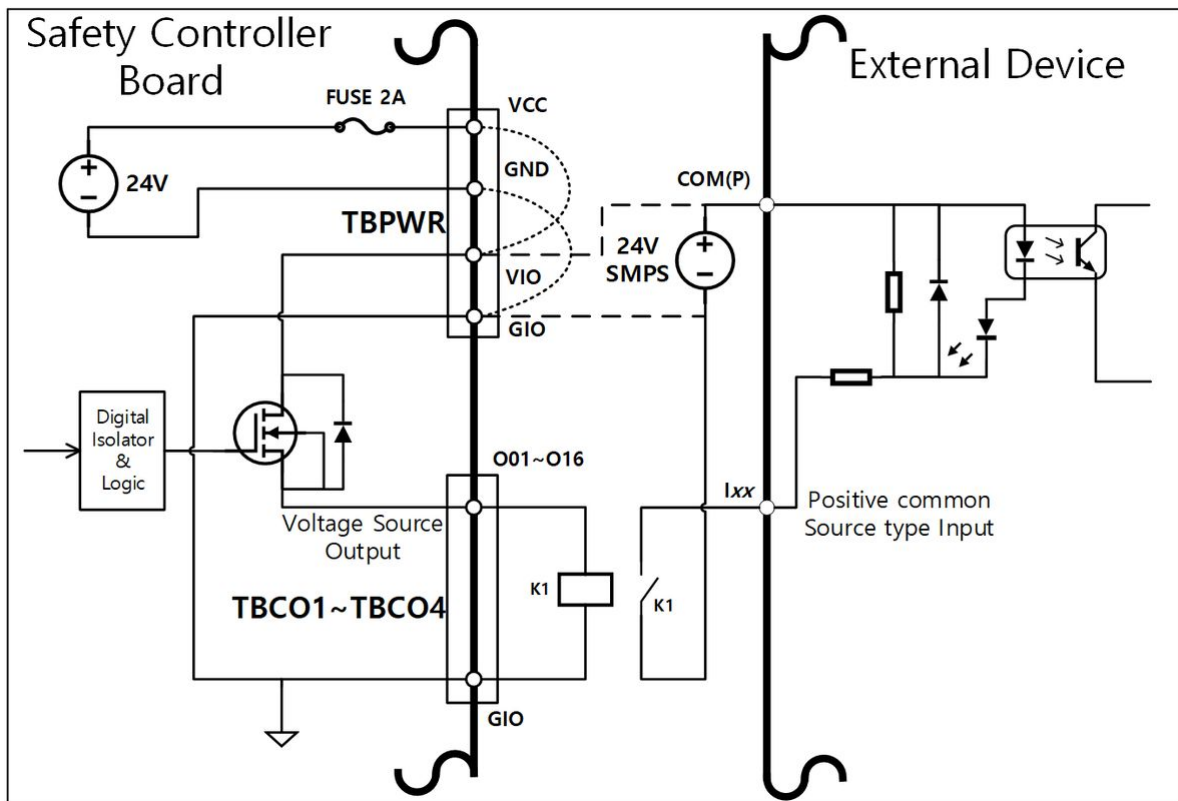
負のコモン&シンクタイプ#入力デバイスが接続されている場合

デジタルI/O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、TBCO1-TBCO4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を外部デバイスのネガティブコモンに接続して共通グランドを確立します。



#正の共通ソースタイプ#入力装置が接続されている場合

TBCO1-TBCO4端子台のOxx端子とGIO端子間にリレーを接続し、入力信号を接点として外部デバイスに供給します。必要に応じて、外部電源を外部デバイスに接続できます。



⚠ 注意

- 一般的なデジタルI/O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。したがって、ロボットワークセルを構成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、デジタル出力のスイッチ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、追加の安全対策を必ず実施してください。
- #general#デジタルI/Oは単一の接続タイプのI/Oであり、短絡や故障により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に設定してください。

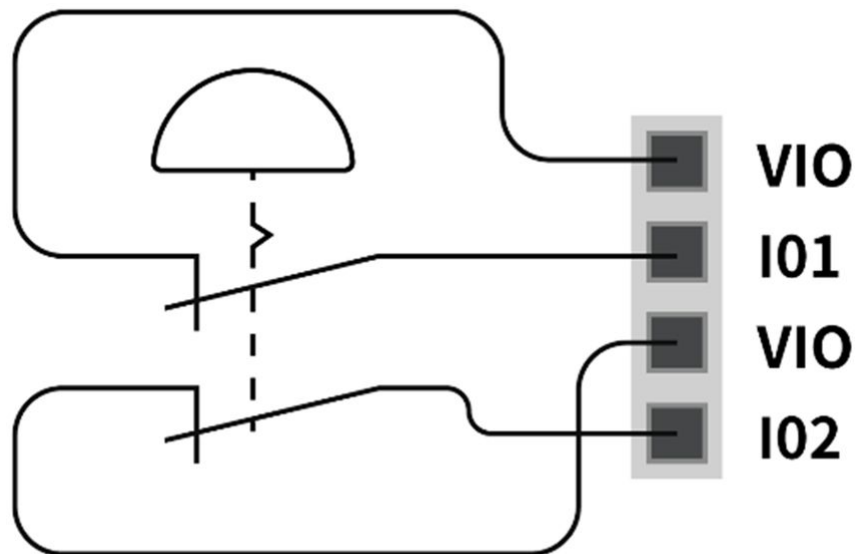
コンフィグレーション可能なデジタルI/Oを安全I/Oとして使用する場合

001および002、...、015および016、I01および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を形成することができます。

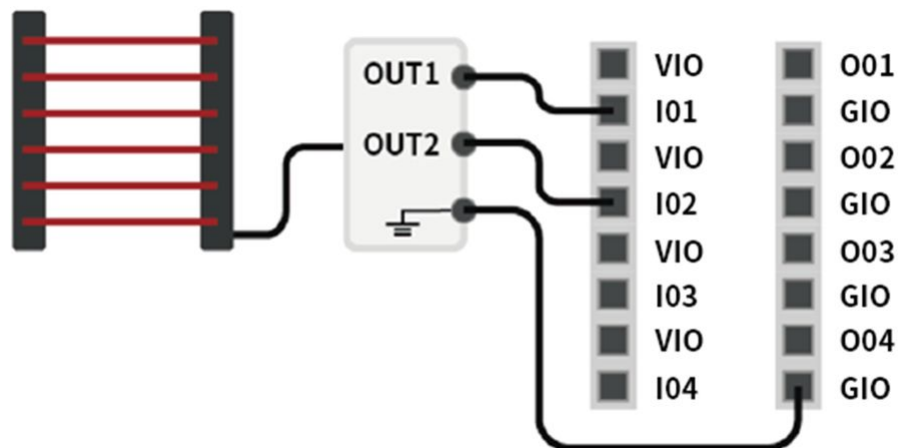
安全接点出力端子(TBSFT)の専用入力端子は、ドライ接点信号のみを接続できますが、安全I/Oとして設定された入力には、接点タイプ(ドライ接点)信号と電圧タイプ(ウェット接点)信号の両方を接続できます。出力は安全I/Oに設定されていますが、必要に応じてリレーを外部に追加して接点タイプの出力を設定することができます。

以下は、安全装置を接続して操作する例です。

- 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。



- 電圧タイプ（ウェットコンタクト）信号ライトカーテンを安全入力端子（共通接地）として接続します。



アナログI/O端子(TBAIO)の構成

コントローラーは電圧モード又は電流モードで設定できるアナログI/O 2端子を提供します。アナログI/Oで駆動する外部機器を利用して電圧/電流を出力したり、アナログ電圧/電流を出力するセンサーから信号の入力を受けることができます。

アナログ入力の正確度を最大限確保するために、次の事項を遵守してください。

- シールド処理したケーブル又はツイストペアを使用してください。

- ・ ケーブルシールドはコントローラー内部の接地端子につないでください。
- ・ 電流信号は相対的に干渉にあまり敏感でないため、アナログI/O端子には電流モードで作動する装備を使用してください。電流/電圧の入力モードはソフトウェアで変更できます。

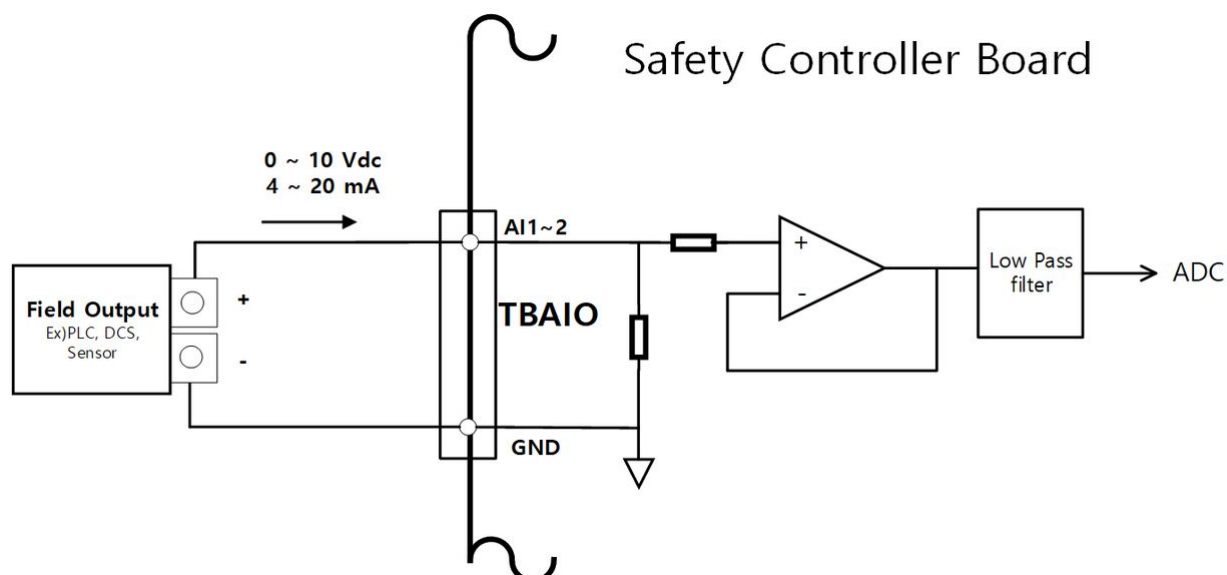
アナログI/O端子の電氣的仕様は以下のとおりです。

ターミナル		パラメータ	仕様
電流モードアナログ入力	[AIx-GND]	電圧	-
	[AIx-GND]	電流	4 - 20 mA
	[AIx-GND]	抵抗	300 ohm
	[AIx-GND]	分解能	12 bit
電圧モードアナログ入力	[AIx-GND]	電圧	0 - 10 V
	[AIx-GND]	電流	-
	[AIx-GND]	抵抗	1M ohm
	[AIx-GND]	分解能	12 bit
電流モードアナログ出力	[AOx-GND]	電圧	-
	[AOx-GND]	電流	4 - 20 mA
	[AOx-GND]	抵抗	50M ohm
	[AOx-GND]	分解能	16 bit
電圧モードアナログ出力	[AOx-GND]	電圧	0 - 10 V
	[AOx-GND]	電流	-
	[AOx-GND]	抵抗	1 ohm
	[AOx-GND]	分解能	16 bit

電圧/電流入力

TBAIO端子ブロックのAIx端子とGND端子の間に、外部機器から電圧又は電流信号が入力されます。相手機器の出力が電圧の場合、0～10Vdc信号が入力されます。相手機器の出力が電流の場合、4～20mA信号が入力されます。

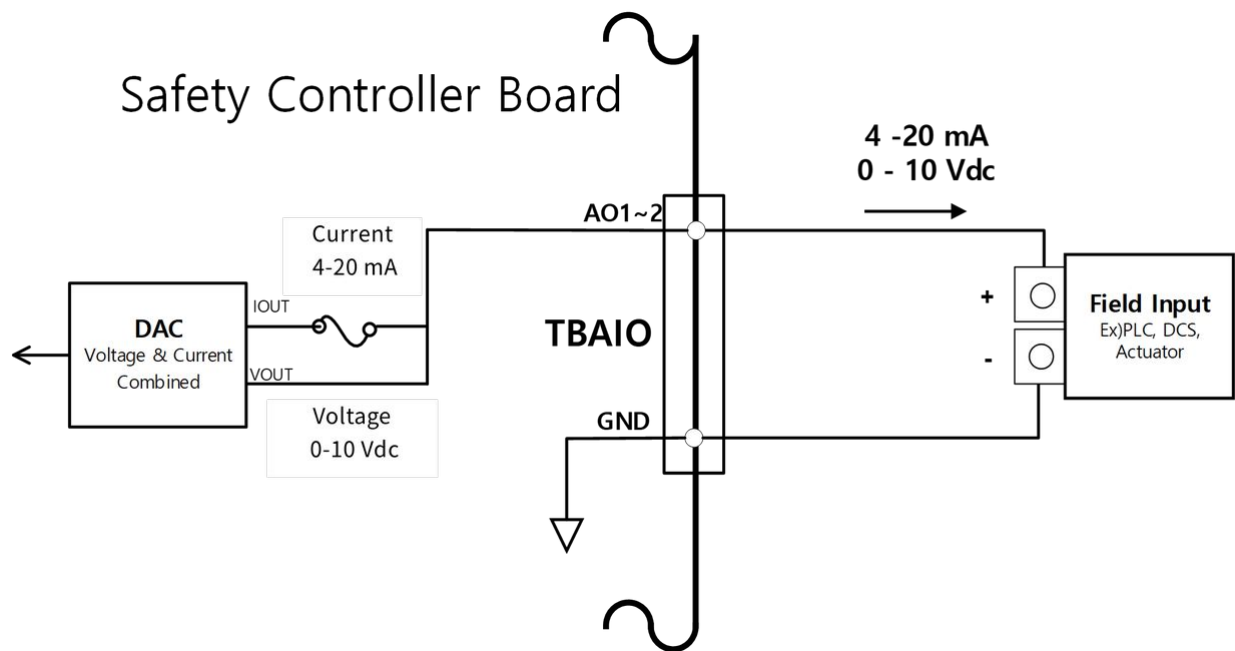
- 相手機器の出力信号(電圧/電流)によって、ティーチペンダントでコントローラーのアナログ入力を"電圧"又は"電流"に設定する必要があります。



電圧/電流出力

TBAIO端子ブロックのAOx端子とGND端子の間で、外部機器に電圧又は電流信号を出力します。相手機器の入力が電圧の場合、0～10Vdc信号を出力します。相手機器の入力が電流の場合、4～20mA信号を出力できます。

- 相手機器の入力信号(電圧/電流)によって、ティーチペンダントでコントローラーのアナログ出力を"電圧"又は"電流"に設定する必要があります。



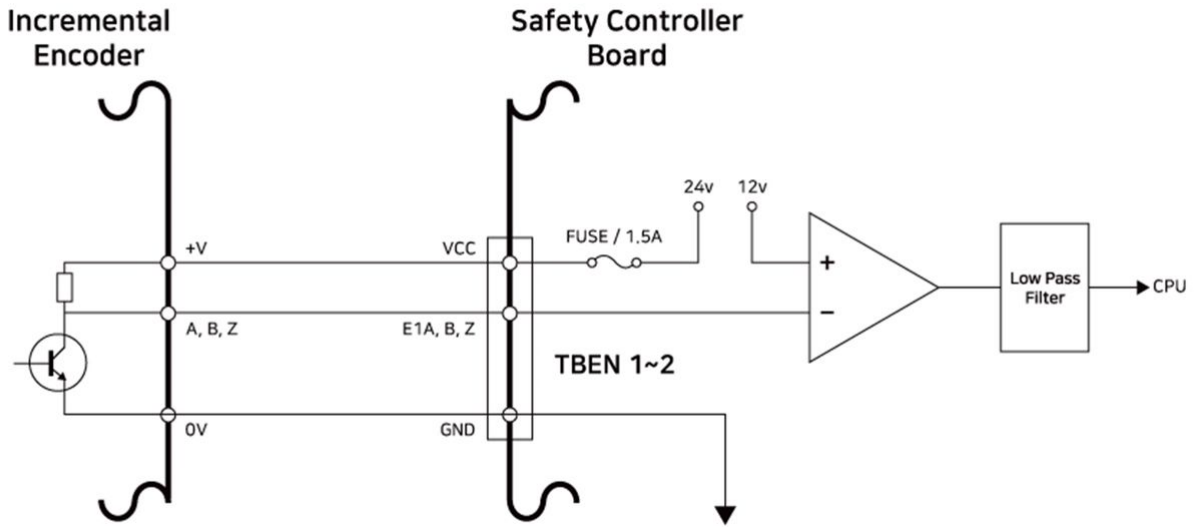
エンコーダ入力端子(TBEN1, TBEN2)の構成

コントローラーは外部エンコーダを入力できるTBEN2個端子を提供します。エンコーダのA、B、Z相が入力され、入力電圧12Vdcを基準としてカウントします。また、S相はコンペアのStartセンサーとして使用できます。

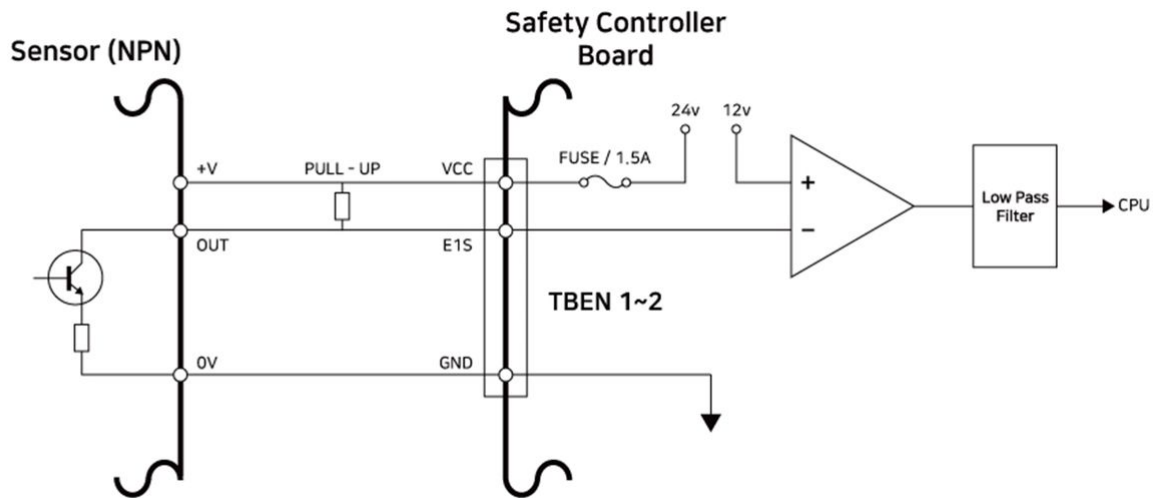
- 信号入力の正確度を最大限確保するために、次の事項を遵守してください。ノイズを低減するため、シールド付きツイストペアケーブルを使用してください。
- ケーブルシールドはコントローラー内部の接地端子につないでください。
- S相入力の場合、フローティング状態を防ぐためにセンサーの種類(NPN/PNP)によってプルアップ、プルダウン抵抗をつないでください。

以下の図はエンコーダとセンサーの構成に関する例です。参考にしてつないでください。

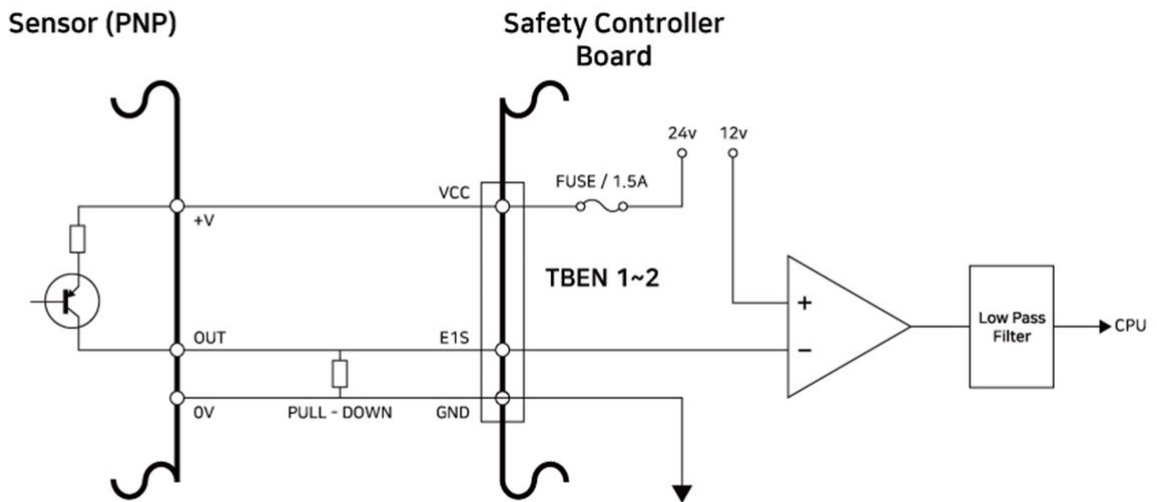
Incremental Encoder A、B、Z相の接続



NPN Sensorの接続



PNP Sensorの接続

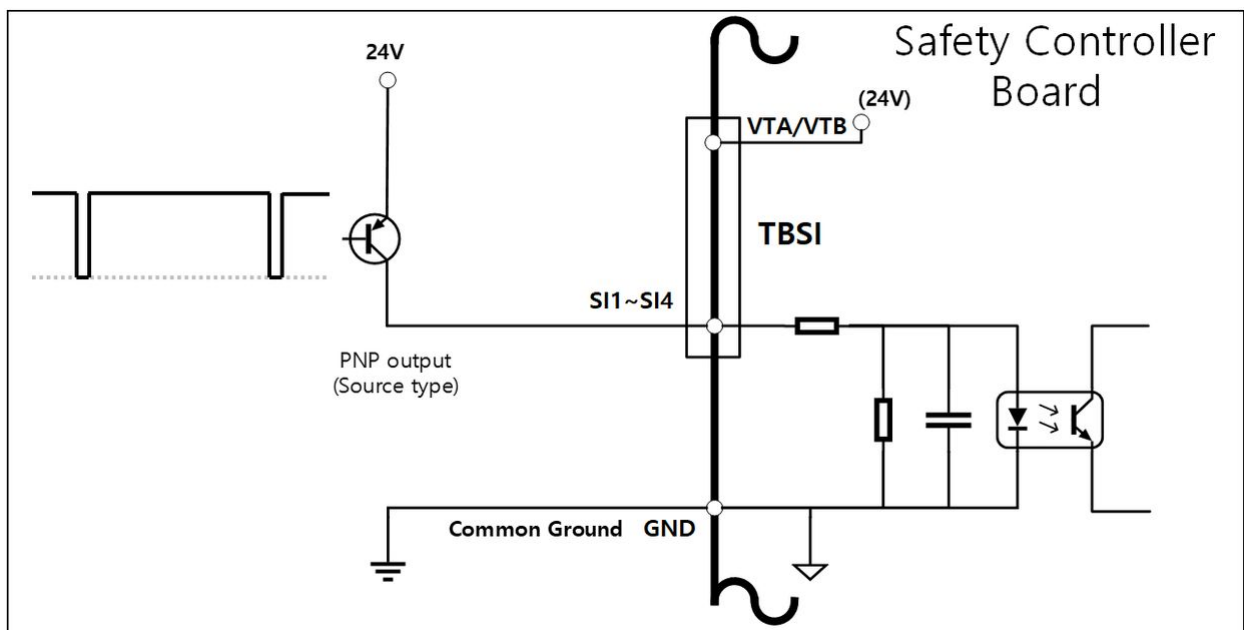


電圧入力用端子台の設定(TBSI)

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。



Note

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。

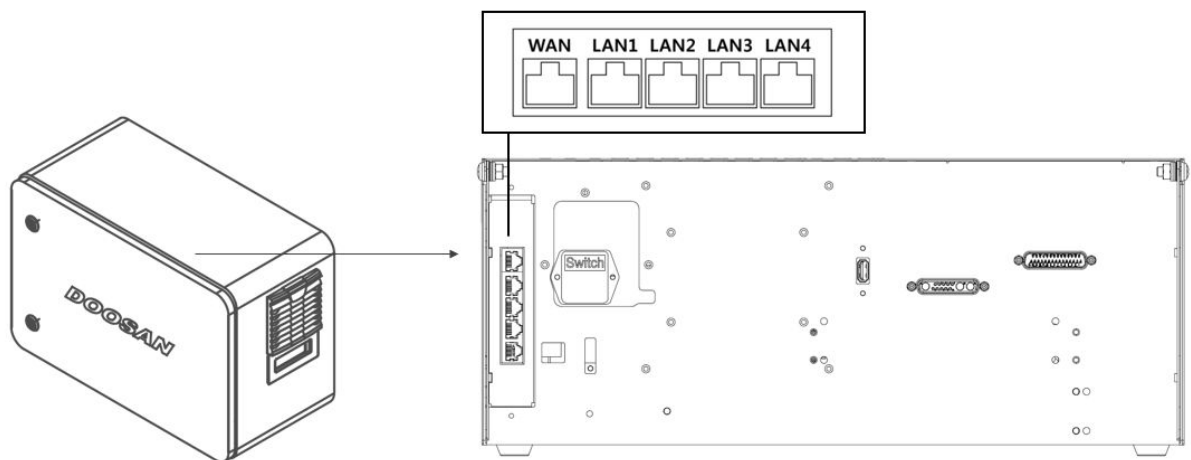
4.3.3 ネットワーク接続

ラップトップ、TCP/IPデバイス、Modbus機器、SVMは、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ことで使用できます。

ネットワークアプリケーションに応じて、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の接続
- LAN：TCP/IPまたはModbusプロトコルを使用した周辺機器の接続

下図のネットワーク接続端子にケーブルを接続すると、ネットワークが接続されます。



注意

LAN4ポートは内部コントローラとの接続用であるため、他の機器に接続しないように注意してください。

外部装置接続 - ビジョンセンサー

ロボットとビジョンセンサー(物体位置測定用2Dカメラ)を接続して使用できます。ネットワークを介してビジョンセンサーの測定結果をロボットに伝送し、ロボットの作業命令と連動できます。

ビジョンセンサーの設定

通信接続設定

ネットワークを介してビジョンセンサーの測定データをロボットに伝送するために、装置間のLANポートを接続してからTCP/IP通信を使用します。(LANポート接続ネットワーク接続(p.184)参照) TCP/IP通信接続のために、ビジョンセンサーのIPアドレスを192.168.137.xxx帯域に設定しなければなりません。

ビジョン作業の設定

ビジョンセンサーを利用して物体位置を測定するためには、測定対象物体に対するイメージ入力とビジョンティーチング作業が必要です。ビジョン作業の設定は、ビジョンセンサーのメーカーが提供する専用の設定プログラムを利用して実施します。

測定データのフォーマット設定

ビジョンセンサーの測定データをロボット作業に使用するためには、ビジョン-ロボット座標計のキャリブレーションが必要です。該当機能はビジョンセンサー専用の設定プログラムで事前に行わなければなりません。ビジョンセンサーの測定データフォーマットは以下のように設定し、ロボットに伝送しなければなりません。

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

- pos:測定データのスタート区分子(prefix)
- x:ビジョンセンサーで測定した物体のX座標値
- y:ビジョンセンサーで測定した物体のY座標値
- angle:ビジョンセンサーで測定した物体の回転角度値
- var1...varN:ビジョンセンサーで測定した物体の任意情報(例.物体の寸法値/不良検査値)
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の設定

ビジョンセンサーとロボット間の物理的通信連結と、ビジョンセンサー自体の設定作業が完了したら、ビジョンセンサーと連動作業ができるようにロボットプログラムを設定しなければなりません。

DRL(Doosan Robot Language)の外部ビジョンセンサー機能を利用して、ビジョンセンサーの接続/通信/コントロールができ、ティーチペンダントのTask Writerで該当機能を活用してプログラムを構成できます。

DRL(Doosan Robot Language)の外部ビジョンセンサー機能に関する詳しい内容と統合例題などを、Programming(p.185)を介して確認できます。

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実行されるソフトウェアです。コントローラとデスクトップ/ラップトップをLANポート経由で接続すると、ティーチペダ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、以下のセットアップ手順が必要です。

IPアドレスの検索と接続の設定

通信接続設定

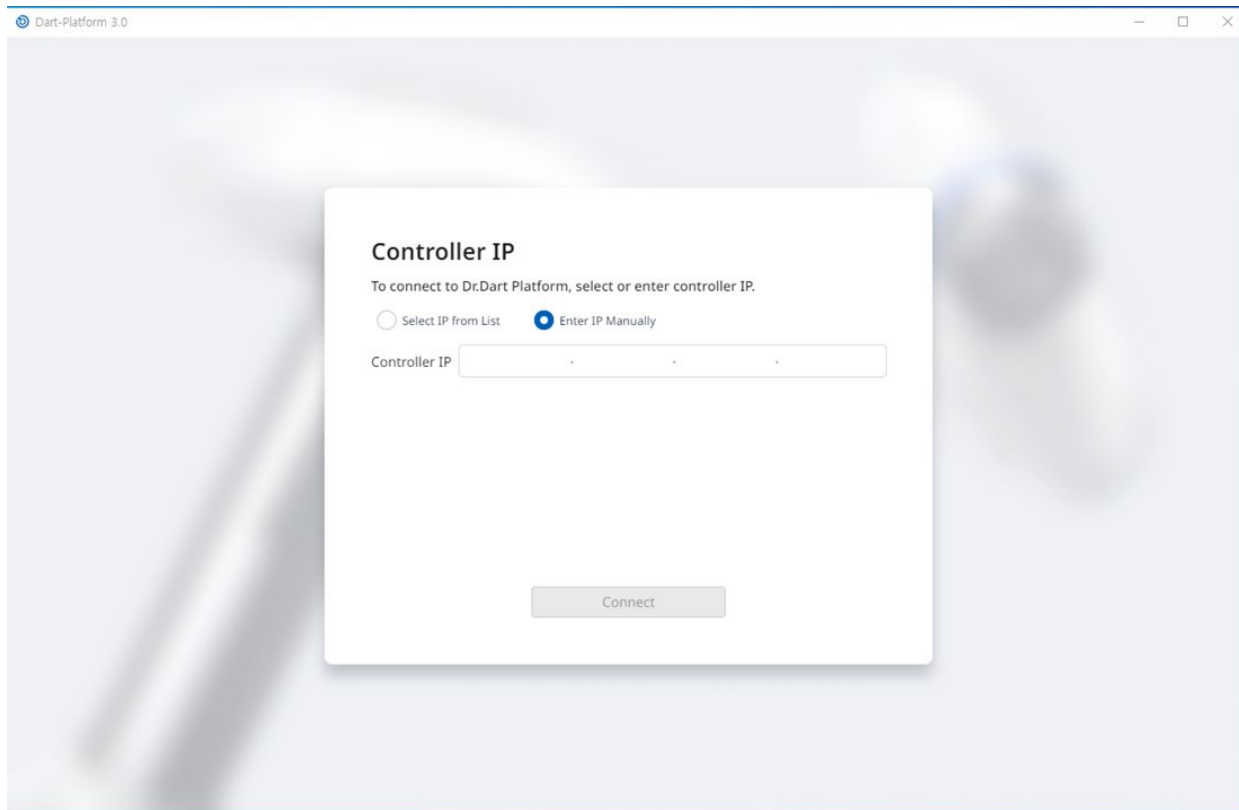
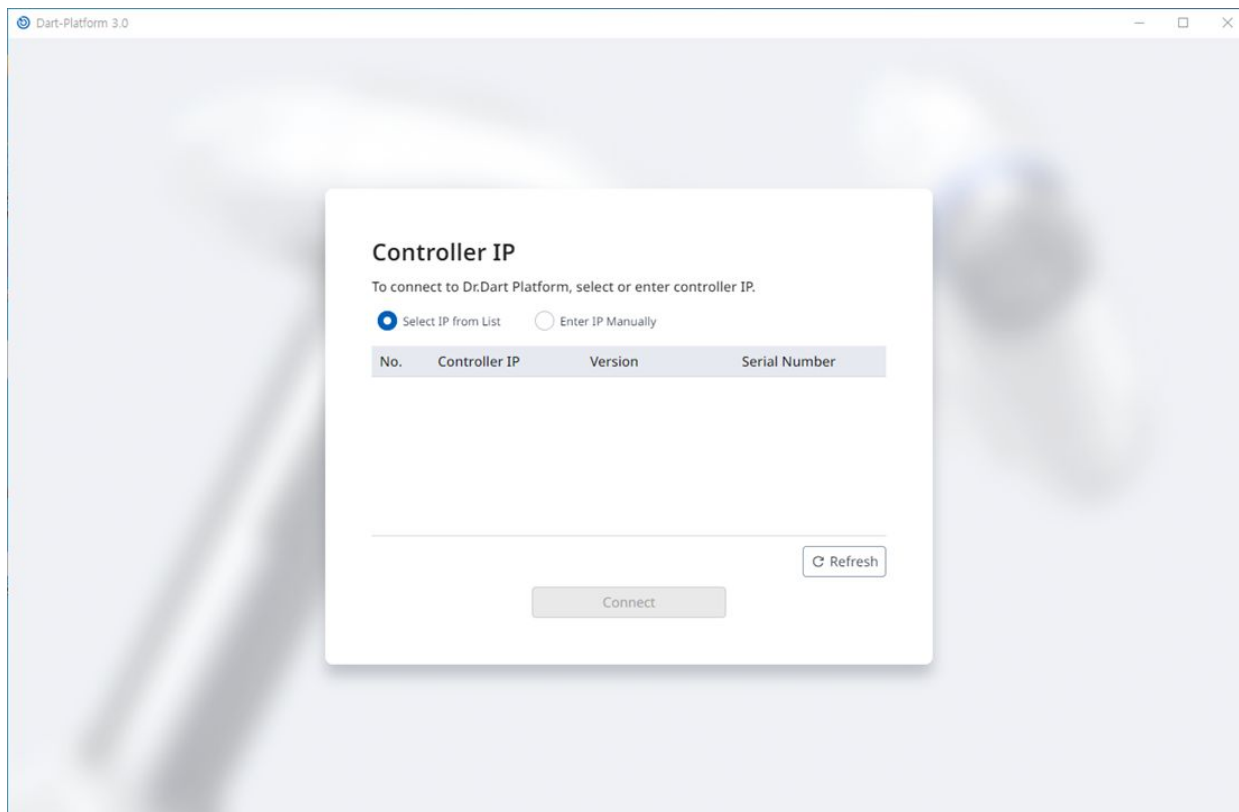
ラップトップをコントローラのLANポートに接続した後にDARTプラットフォームを実行すると、コントローラのIPアドレス、サブコントローラのバージョン情報、接続を確立するために必要なロボットのシリアル番号が自動的に検索されます。

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

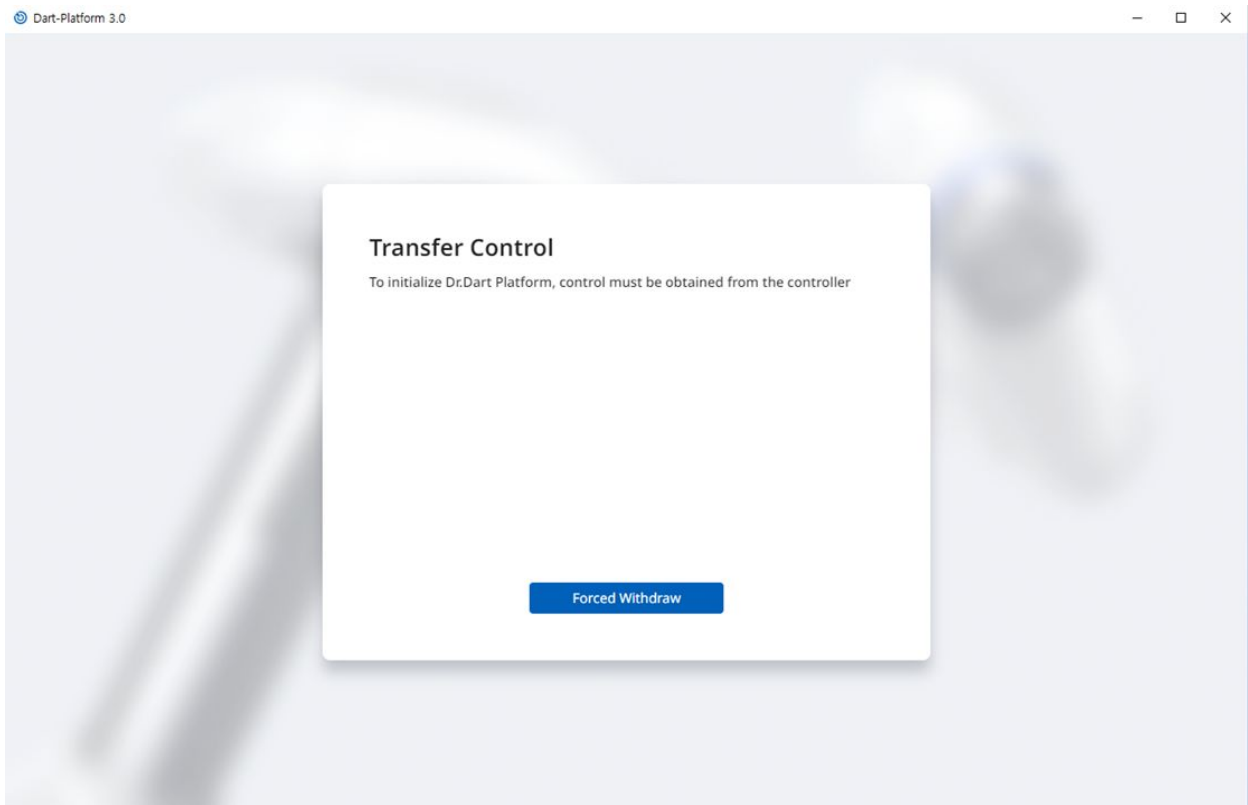
接続するロボットのシリアル番号を選択して[接続]ボタンを押すと、DARTプラットフォームとサブコントローラ間の接続が確立され、ロボットが正常に動作するようになります。

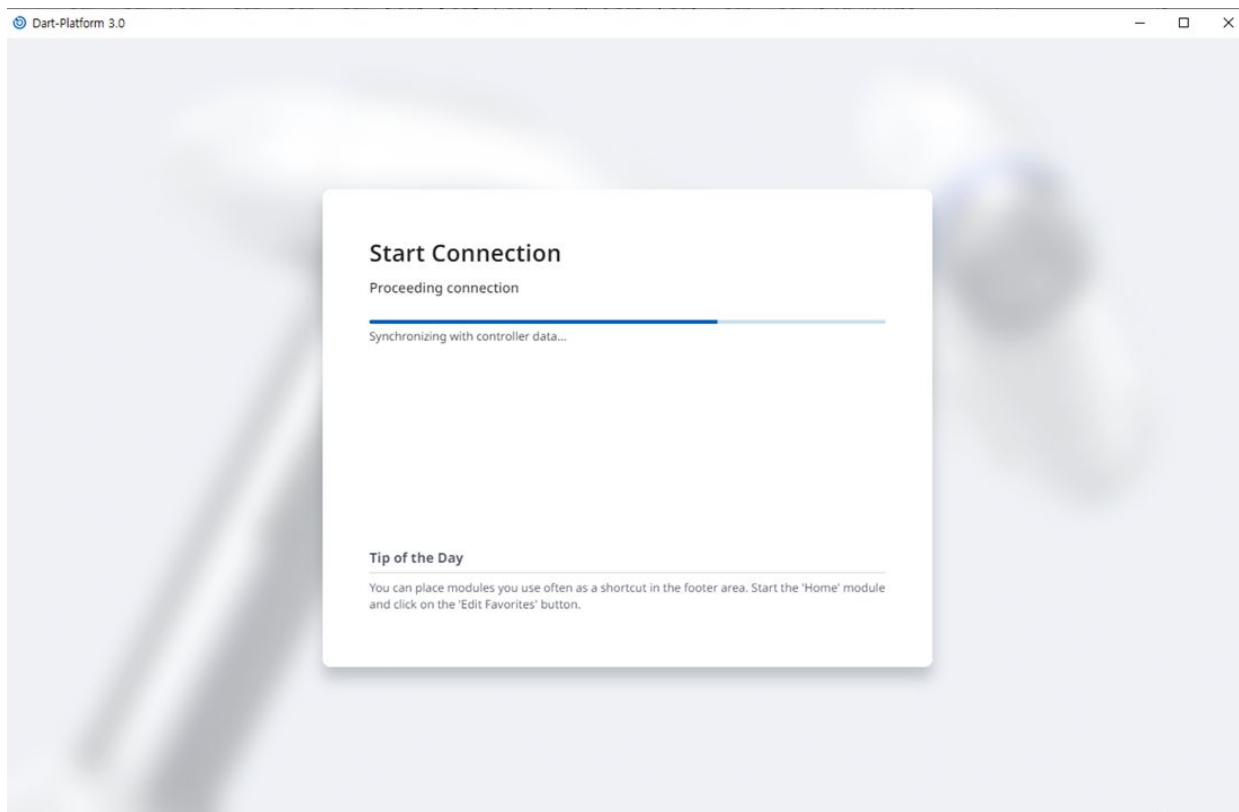
接続に問題がある場合は、以下の手順を試してみてください。それでも問題が解決しない場合は、販売担当者またはサービス担当者に連絡してサポートを受けてください。

- 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ボタンを押して検索し直し、上記の手順に従って接続をやり直してください。



次に、以下のような[転送制御]ページが表示された場合は、[強制引き出し]ボタンをタップしてプラットフォームとの接続を試みます。





ModbusTCP Slaveの設定

斗山ロボティクスのModbusTCP Slave機能は、ロボットパラメータのモニタリング、General Purpose Register(GPR) ([General Purpose Register\(GPR\)の使用\(p. 190\)の使用](#))機能をサポートします。この機能は、ロボット制御機が正常に起動する際に自動的に開始する機能です。ユーザーはロボット制御機のMasterのIPを同一帯域に合わせてから使用すれば問題ありません。

i メモ

- 関連I/O Tableは、別のファイルとして提供されます。
- GPR機能を使うためのDRLについては、プログラミングマニュアルをご参照ください。
- 予期しない機能コード
 - 0x07 例外ステータスの読み取り (シリアル ラインのみ)
 - 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 サーバー ID の報告 (シリアル ラインのみ)

拡張プロトコル - PROFINET IO Device(pnio device)の設定

斗山ロボティクスの制御器には、外部の装置(PROFINET IO Controller/ Master)でロボットのParameterを読み込み、一部のデータを変更できるPROFINET IO Device(Slave)機能があります。(例、ロボットパラメータのモニタリング、General Purpose Register(Bit, Int, Float) – [General Purpose Register\(GPR\)の使用\(p. 190\)](#)を参考)。PROFINETの詳細はwww.profibus.com³をご参照ください。

拡張プロトコル - EtherNet/IP Adapter(eip adapter)の設定

斗山ロボティクスのロボット制御機には、外部の装置(EtherNet/IP Scanner/Master)でロボットのParameterを読み込み、一部のデータを変更できるEtherNet/IP Adapter(Slave)機能があります。(例、ロボットパラメータのモニタリング、General Purpose Register(Bit, Int, Float) – [General Purpose Register\(GPR\)の使用\(p. 190\)](#)を参考)。

EtherNet/IPの詳細はwww.odva.org⁴をご参照ください。

注) 初期のデフォルト 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状況に応じてコントローラの IP を変更できます。

拡張プロトコルの使用

PROFINET IO Device(pnio device)とEtherNet/IP Adapter(eip adapter)の機能は、制御機を最初に駆動する際に開始し、Master装置との接続待機状態となっています。そのため、機能を使用するためにはMasterとの接続および設定が必要となります。Master装置によって特性が異なるため、それを確認してから進める必要があります。

i メモ

以下ではIndustrial Ethernetの一般的な機能実行の特性について説明します。

- 斗山ロボット制御機のIndustrial Ethernet機能は、別途のASICを使わず、TCP/IPをベースに機能が実行されるため、リアルタイム性能はサポートしません。
- 外部の装置に出力されるデータは相互(pnio, eip)同一ですが、ロボットに入力されるデータは構造が同一であるだけで連携はできません。したがって、pnio controllerから出力されたデータはeip scannerの出力データと同期できません。
- pnio, eipのio tableは別の文書（または添付）をご参照ください。

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。

³ <http://www.profibus.com/>

⁴ <http://www.odva.org/>

メモ

GPR機能はDRLのみで提供され、使われるDRLは以下のとおりです。DRLの詳細はProgramming manualをご参照ください。

- 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)

4.4 運送

4.4.1 運搬時の注意事項

注意

- 包装資材でロボットを包んで移送する場合には、乾燥した場所に保管してください。湿気の多い場所に保管した場合、包装資材の内部が湿気ってロボットに異常が生じることがあります。
- 設置場所にロボットを移そうとする場合には、ロボットのリンクやベース部分の自体重量を考慮した移動方法で、十分な人数が同時に持ち上げて運搬してください。特に、Hシリーズの場合は付録に添付された“Handling Guide”を参考して、必ず該当国の安全規定に準じて運搬してください。
- コントローラーは、取っ手(側面下段)部分をつかんで移動してください。
- ロボットやコントローラーを運搬する場合には、正しい姿勢を維持して運搬してください。そうしないと、腰や身体部位に傷害を負うことがあります。
- リフティング装備を使用して運搬する場合には、すべての地域及び国のリフティング指針を遵守して運搬してください。
- 斗山ロボティクスは装備運送時に発生した損傷に対して責任を負うものではなく、ユーザーマニュアルの指針を参考にして運搬してください。

4.4.2 ロボット運搬時の姿勢

ロボット運搬時の包装姿勢は以下のとおりです。

モデル	J1	J2	J3	J4	J5	J6
M0607	0°	0°	150°	0°	25°	0°
M0617	0°	0°	165°	0°	15°	0°
M1013	0°	0°	160°	0°	20°	0°
M1509	0°	0°	150°	0°	25°	0°
H2017	0°	0°	160°	0°	15°	0°
H2515	0°	0°	160°	0°	15°	0°

4.4.3 包装ボックスの仕様

運送のための包装ボックスの仕様は以下のとおりです。

モデル	幅	奥行	高さ	ノート
M0609	742 mm	500 mm	400 mm	
	755 mm	452 mm	545 mm	22年12月以降
M0617	1206 mm	452 mm	545 mm	
M1013	968 mm	500 mm	435 mm	
	986 mm	452 mm	545 mm	22年10月以降
M1509	742 mm	500 mm	400 mm	
	755 mm	452 mm	545 mm	22年12月以降
H2017	1040 mm	1040 mm	1585 mm	
	1426 mm	736 mm	626 mm	22年7月以降
H2515	1040 mm	1040 mm	1500 mm	
	1426 mm	736	626 mm	22年7月以降

4.5 メンテナンス

システムのメンテナンス作業は、必ず斗山口ボティクスが指定した会社又は斗山口ボティクスを通じて行うようにしてください。メンテナンス作業は、システムを作業可能な状態に維持したり、問題が生じた場合にシステムを作業可能な状態に戻すことを目的とし、実際の修理だけでなくシステムに関する問題を診断する作業まで含みます。

メンテナンス作業後には、リスク評価を実施して安全レベルに合っているか確認しなければなりません。点検時に該当国又は地域の作業安全規定を必ず遵守しなければならず、安全に関するすべての可能性と一緒に試験しなければなりません。

マニピュレーターまたはコントローラーに作業する際は、必ず次の安全手続きに従い、警告を守らなければなりません。

- ・メンテナンス作業中、ソフトウェアの既存安全設定はそのまま維持してください。
- ・部品に欠陥が生じた場合には、該当部品と同じ新規部品や斗山口ボティクスが承認した部品を使用して交換してください。
- ・部品を交換した後、交換した部品は斗山口ボティクスに返還しなければなりません。
- ・作業を完了した後は、安全機能をもう一度稼働させてください。
- ・修理内訳を記録して、ロボットシステム全体に関連した技術ファイルを文書で管理してください。
- ・電源ケーブルを分離して、マニピュレーターまたはコントローラーに接続された他の電力供給源から電力が供給されないようにします。
- ・メンテナンス作業中、システムに電源をつながないでください。
- ・システムにもう一度電源を供給する前に、必ず接地を確認してください。
- ・マニピュレーターまたはコントローラーの部品を解体する際は、ESD規定を遵守して作業してください。
- ・コントローラー内にある電力を供給する区域は、解体作業を行わないでください。コントローラーが切れた後でも、電力供給部には高電圧(最大 600V)が残っていることがあります。
- ・メンテナンス作業中にシステムに水や埃が入らないように注意してください。

4.6 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せん。

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。一般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、その国の法律および規制を遵守し、廃棄に関する詳細について販売者または Doosan Robotics にお問い合わせください。

ヨーロッパの売り手は、指令 2012/19/EU - 電気および電子機器の廃棄物に従って、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。

4.7 付録. システムの仕様

4.7.1 ロボット

M0609

区分	項目	仕様情報
性能	軸数	6
	ペイロード	6 kg
	最大半径	900 mm
	TCP 速度	1 m/s
	繰返し精度	± 0.03 mm
関節ムーブメント	J1 範囲 / 速度	±360° / 150°/s
	J2 範囲 / 速度	±360° / 150°/s
	J3 範囲 / 速度	±150° / 180°/s
	J4 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J5 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J6 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
作動環境	作動温度	0 ~ 45 °C (273K~318K)
	保管温度	-5 ~ 50 °C (268K~323K)
	湿度	20~80%
ツールフランジ & コネクタ	デジタル I/O - X1	IN-3ch / Out-3ch
	デジタル I/O - X2	IN-3ch / Out-3ch

区分	項目	仕様情報
	供給電源	DC 24V/ Max.3A
	コネクタ	1424229, female (PHOENIX)
重量		27 kg
マウンティング		すべての方向
IP等級		IP 54
騒音		< 65 dB

M1509

区分	項目	仕様情報
性能	軸数	6
	ペイロード	15 kg
	最大半径	900 mm
	TCP 速度	1 m/s
	繰返し精度	± 0.03 mm
関節ムーブメント	J1 範囲 / 速度	±360° / 150°/s
	J2 範囲 / 速度	±360° / 150°/s
	J3 範囲 / 速度	±150° / 180°/s
	J4 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J5 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J6 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
作動環境	作動温度	0 ~ 45 °C (273K~318K)

区分	項目	仕様情報
	保管温度	-5 ~ 50 °C (268K~323K)
	湿度	20~80%
ツールフランジ & コネクタ	デジタル I/O - X1	IN-3ch / Out-3ch
	デジタル I/O - X2	IN-3ch / Out-3ch
	供給電源	DC 24V/ Max.3A
	コネクタ	1424229, female (PHOENIX)
重量		32 kg
マウンティング		すべての方向
IP等級		IP 54
騒音		< 65 dB

M1013

区分	項目	仕様情報
性能	軸数	6
	ペイロード	10 kg
	最大半径	1300 mm
	TCP 速度	1 m/s
	繰返し精度	± 0.05 mm
関節ムーブメント	J1 範囲 / 速度	±360° / 120°/s
	J2 範囲 / 速度	±360° / 120°/s
	J3 範囲 / 速度	±160° / 180°/s

区分	項目	仕様情報
	J4 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J5 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J6 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
作動環境	作動温度	0 ~ 45 °C (273K~318K)
	保管温度	-5 ~ 50 °C (268K~323K)
	湿度	20~80%
ツールフランジ & コネクタ	デジタル I/O - X1	IN-3ch / Out-3ch
	デジタル I/O - X2	IN-3ch / Out-3ch
	供給電源	DC 24V/ Max.3A
	コネクタ	1424229, female (PHOENIX)
重量		33 kg
マウンティング		すべての方向
IP等級		IP 54
騒音		< 65 dB

M0617

区分	項目	仕様情報
性能	軸数	6
	ペイロード	6 kg
	最大半径	1700 mm
	TCP 速度	1 m/s

区分	項目	仕様情報
	繰返し精度	±0.1 mm
関節ムーブメント	J1 範囲 / 速度	±360° / 100°/s
	J2 範囲 / 速度	±360° / 100°/s
	J3 範囲 / 速度	±165° / 150°/s
	J4 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J5 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
	J6 範囲 / 速度	±360° / 225°/s
作動環境	作動温度	0 ~ 45 °C (273K~318K)
	保管温度	-5 ~ 50 °C (268K~323K)
	湿度	20~80%
ツールフランジ & コネクタ	デジタル I/O - X1	IN-3ch / Out-3ch
	デジタル I/O - X2	IN-3ch / Out-3ch
	供給電源	DC 24V/ Max.3A
	コネクタ	1424229, female (PHOENIX)
重量		34 kg
マウンティング		すべての方向
IP等級		IP 54
騒音		< 65 dB

H2017

区分	項目	仕様情報
Performance	軸構成	6
	ペイロード	20 kg
	最大半径	1700 mm
	TCP Speed	1m/s
	繰返し精度	± 0.1mm
Joint Movement	J1 Range / Speed	±360° / 100°/s
	J2 Range / Speed	±125° / 80°/s
	J3 Range / Speed	±160° / 100°/s
	J4 Range / Speed	±360° / 180°/s
	J5 Range / Speed	±360° / 180°/s
	J6 Range / Speed	±360° / 180°/s
使用環境	使用温度	0 °C ~ 45 °C (273 K~318 K)
	保管温度	-5 °C ~ 50 °C (268 K~323 K)
	湿度	20 % ~ 80 %
ツールフランジ&コネクタ	デジタル I/O - X1	IN-3ch / Out-3ch
	デジタル I/O - X2	IN-3ch / Out-3ch
	電源供給	DC 24V/ Max. 3A
	コネクタ	1424229, female (PHOENIX)
重量		79 kg

区分	項目	仕様情報
マウンティング		床
IP等級		IP 54
騒音		< 65 dB

H2515

区分	項目	仕様情報
Performance	軸構成	6
	ペイロード	25 kg
	最大半径	1500 mm
	TCP Speed	1m/s
	繰返し精度	± 0.1mm
Joint Movement	J1 Range / Speed	±360° / 100°/s
	J2 Range / Speed	±125° / 80°/s
	J3 Range / Speed	±160° / 100°/s
	J4 Range / Speed	±360° / 180°/s
	J5 Range / Speed	±360° / 180°/s
	J6 Range / Speed	±360° / 180°/s
使用環境	使用温度	0 °C ~ 45 °C (273 K~318 K)
	保管温度	-5 °C ~ 50 °C (268 K~323 K)
	湿度	20 % to 80 %
ツールフランジ & コネクタ	デジタル I/O - X1	IN-3ch / Out-3ch

区分	項目	仕様情報
	デジタル I/O - X2	IN-3ch / Out-3ch
	電源供給	DC 24V/ Max. 3A
	コネクタ	1424229, female (PHOENIX)
重量		77 kg
マウンティング		床
IP等級		IP 54
騒音		< 65 dB

4.7.2 コントローラー

CS-11P (ACコントローラ)

項目	仕様
重量	21.7 kg
寸法	606 X 306.9 X 446 mm
材質	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)
NCインターフェース	ファナック-FOCAS

項目	仕様
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-OSSDI/O	2/2
I/O電源	DC 24 V
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)

CS-12P (DCコントローラ)

項目	仕様
重量	21.5 kg
寸法	606 X 306.9 X 446 mm
材質	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)
NCインターフェース	ファナック-FOCAS
I/Oポート-デジタルI/O	16/16

項目	仕様
I/Oポート-アナログI/O	2/2
I/Oポート-OSSDI/O	2/2
I/O電源	DC 24 V
定格供給電圧	22 - 60 VDC
ケーブル長	3 m (オプション : 6 m)

4.7.3 ティーチペンダント

TP-02

項目	仕様情報
重	0.8 kg
サイズ	264 x 218 x 69 mm
保護等級	IP40
画面サイズ	10.1 inch i
ケーブル長	CS-11/CS-11P : 4.5 m (Option : 2.5 m) CS-12 /CS-12P : 2.5 m (Option : 4.5 m)

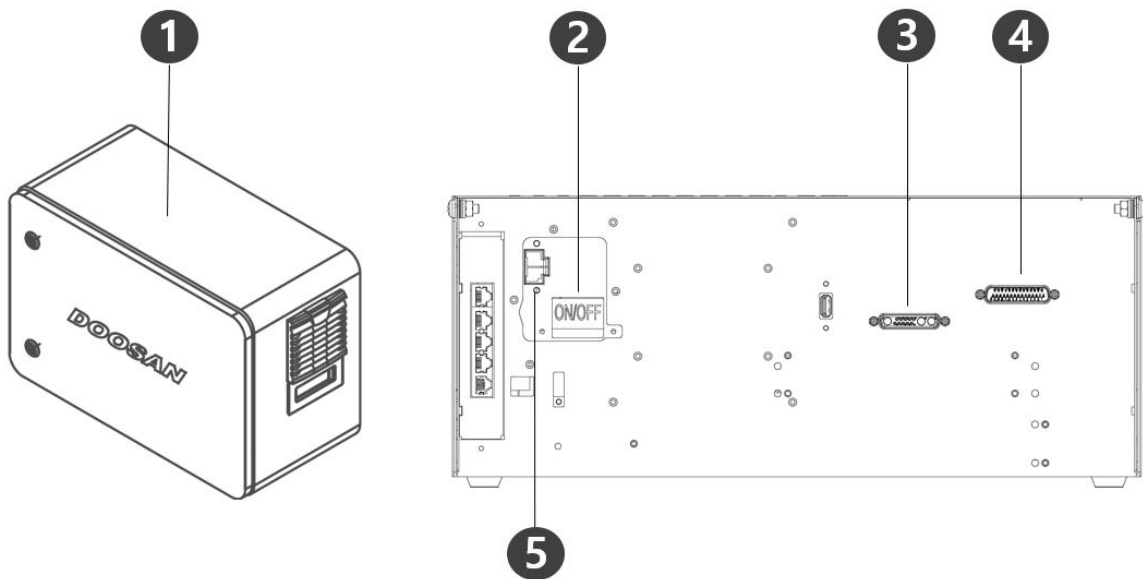
4.8 付録. DC コントローラー

4.8.1 DCコントローラ (CS-12P)

製品の紹介 (CS-12P)

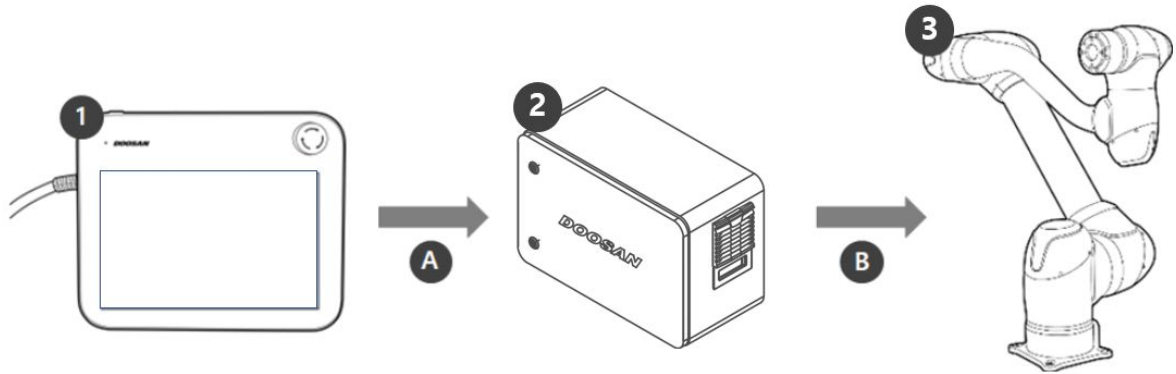
各部の名称と機能

DC コントローラー (CS-12P)



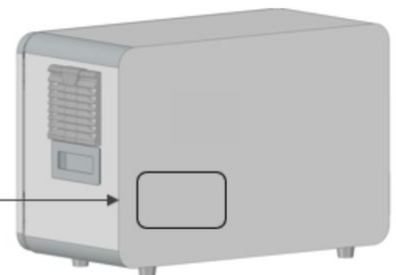
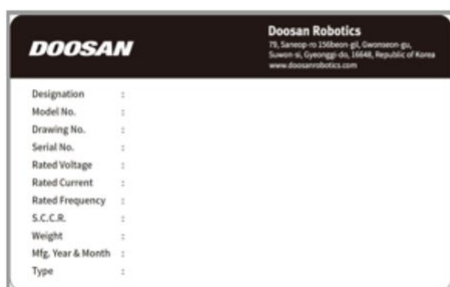
番号	項目	説明
1	I/O connection terminal (internal)	別のロボットのコントローラーや周辺機器とつなぐことができます。
2	Power switch	コントローラーの主電源を入れたり切ったりできます。
3	Teach pendant cable connection terminal	ティーチペンダントのケーブルをコントローラーとつなぎます。
4	Robot cable connection terminal	ロボットのケーブルをコントローラーとつなぎます。
5	Power connection terminal	コントローラーの電源をつなぎます。

システム構成図



1	ティーチペンダント	システム全体を管理する機器で、ロボットに特定のポーズを学習させたり、マニピュレーターとコントローラーに関連した設定ができます
2	コントローラー	ティーチペンダントで設定したポーズや動きに従ってロボットの動きを調整します。様々な入出力ポートが備わっており、様々な装備と装置をつないで使用できます。
3	マニピュレーター	物を運搬したり部品を組み立てるのに使用できる産業用協調ロボットで、様々なツールを取り付けて使用できます。
A	命令/モニタリング	
B	電源/ネットワーク	

ラベル



設置 (CS-12P)

設置時の注意事項

注意

- ・ コントローラーを設置する前に、十分な設置空間を確保してください。空間が確保されていない場所に設置する場合、コントローラーが損傷したり、マニピュレーター及びティーチペンダントのケーブルが断線することがあります。
- ・ 製品の電源を接続するときは、入力電源を確認してから接続してください。製品の定格入力電源 (22-60VDC) と異なる入力電源が接続された場合、製品が正常に動作しなかったり、コントローラーが損傷することがあります。

設置環境

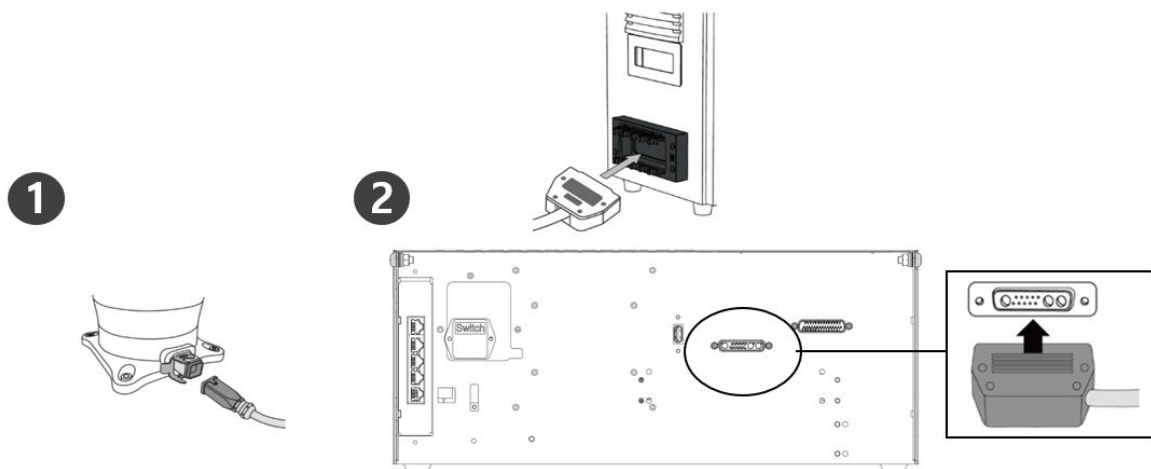
コントローラーを設置する際には、以下のような事項を考慮して設置してください。

- ・ コントローラーを設置する前に、十分な設置空間を確保してください。
- ・ 必ず コントローラーを固定してください。
- ・ 移動式モバイル装備内に固定されていない他の物がないようご注意ください。

ハードウェアの設置

ロボットを使用する前に、システムの必須要素であるマニピュレーター、コントローラー、ティーチペンダントを設置して電源をつないでください。各要素を設置する方法は以下のとおりです。

マニピュレーターとコントローラーを接続する



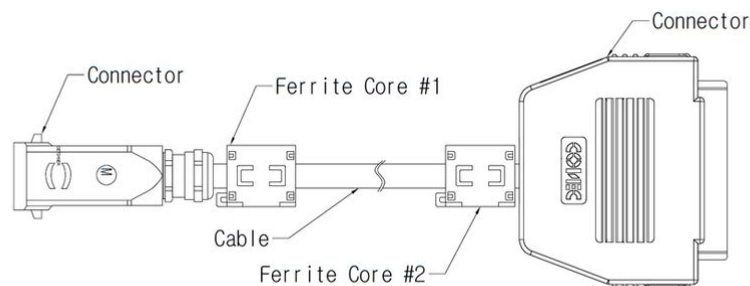
1	<p>マニピュレータケーブルをコントローラに接続し、固定リングを配置します</p> <ul style="list-style-type: none"> マニピュレータの接続ケーブルをコントローラの該当接続部に付かないでから、固定用フックをかけてケーブルが抜けないようにしてください。
2	<p>マニピュレータケーブルの反対側の端をコントローラコネクタに接続します</p> <ul style="list-style-type: none"> マニピュレータの接続ケーブルの反対側の端を、コントローラの該当接続部にカチッと音がするまで挿し込んで、抜けないようにしてください。

注意

- ロボットに電源が入っている状態で、ロボットのケーブルを分離しないでください。ロボットの故障原因になることがあります。
- ロボットのケーブルを任意に改造したり延長しないでください。
- コントローラを移動式モバイル装備内に設置する場合は、機器内の換気のために両側面から50mm離して余裕スペース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か確認してください。

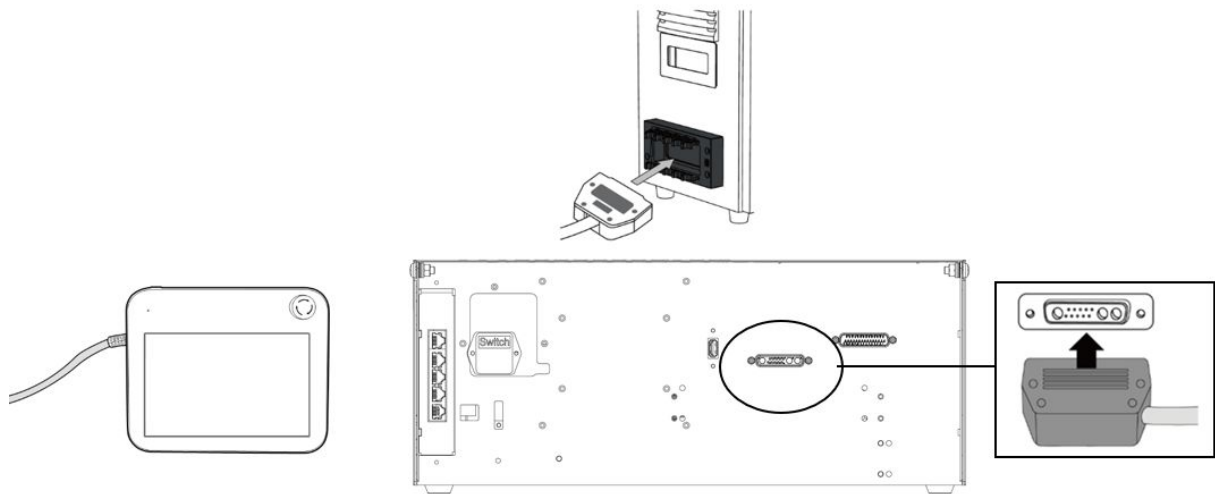
メモ

- システムを構成する際、基本的に機器間のノイズの影響とシステムの誤動作を防ぐため、ノイズの低減設備を設置することをお勧めします。
- コントローラが電磁波ノイズの影響を受けたり、他の機器に影響を与える場合、正常な使用のためにフェライトコアを設置しなければなりません。設置位置は以下のとおりです。



コントローラとティーチペンダントをつなぐ

ティーチペンダントのケーブルをコントローラの該当接続部にカチッと音がするまで挿し込んで、抜けないようにしてください。

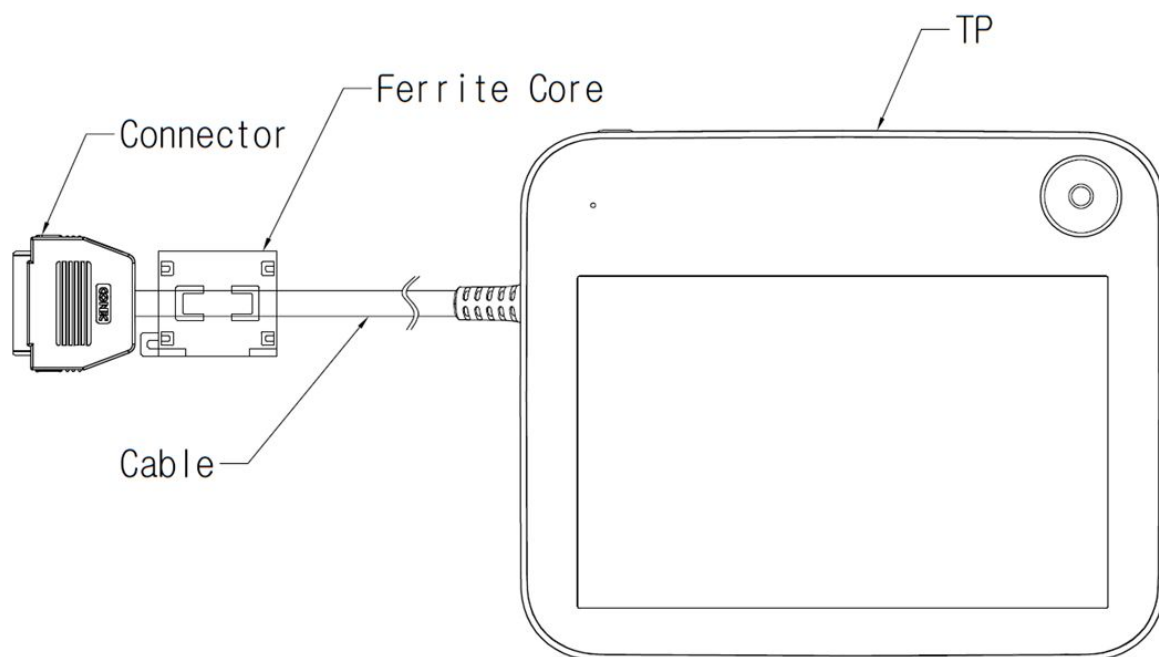


注意

- ケーブルをつなぐ際、ピン部分が曲がらないように接続部の形をよく確認してからつないでください。
- ティーチペンダントを移動式モバイル装備またはコントローラーにかけて使用する場合、接続ケーブルに引っかかって転ばないように注意してください。
- コントローラー、ティーチペンダント、ケーブルが液体に触れないように注意してください。
- コントローラーとティーチペンダントは、埃まみれや濡れた環境の場所に設置しないようにしてください。
- コントローラーとティーチペンダントは、絶対に埃のある環境にさらされてはなりません。導電性粉塵のある環境では特に注意してください。

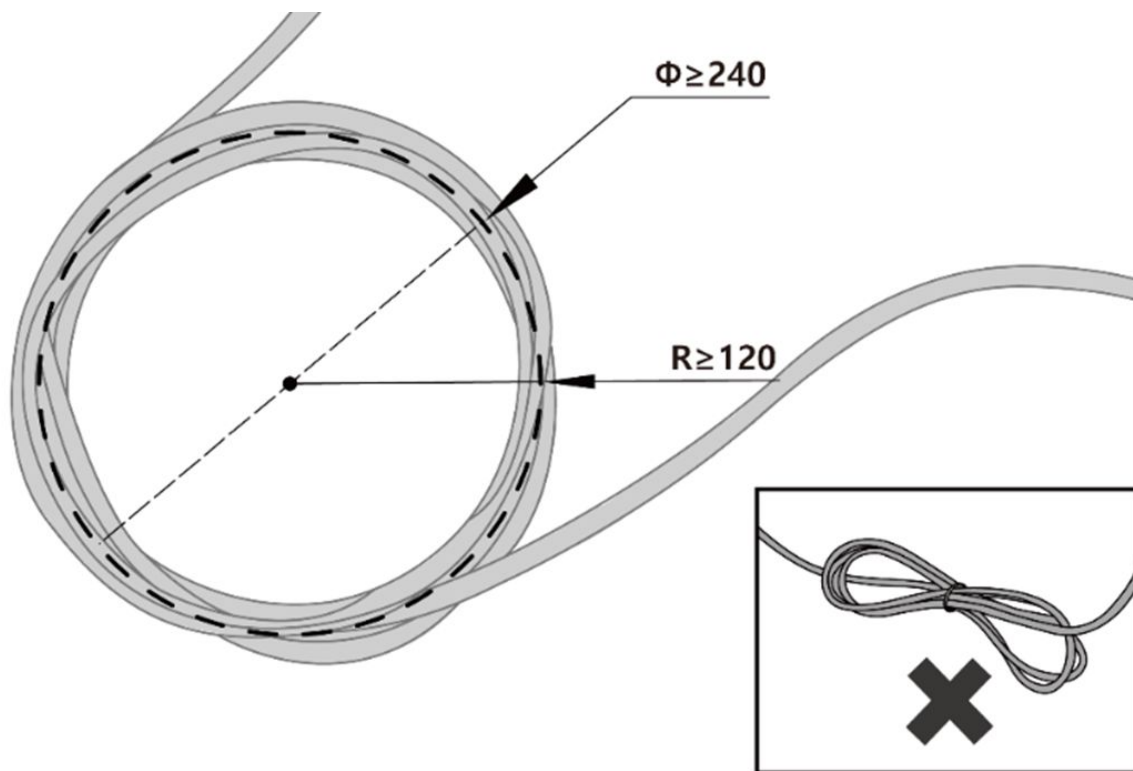
メモ

- システムを構成する際、基本的に機器間のノイズの影響とシステムの誤動作を防ぐため、ノイズの低減設備を設置することをお勧めします。
- ティーチペンダントが電磁波ノイズの影響を受けたり、他の機器に影響を与える場合、正常な使用のためにフェライトコアを設置しなければなりません。設置位置は以下のとおりです。



マニピュレーター接続ケーブルとティーチペンダントケーブルを配置

マニピュレーター接続ケーブルとティーチペンダントケーブルを配置する際、ケーブルの曲率半径が最低曲率半径(120mm)以上になるように配置してください。

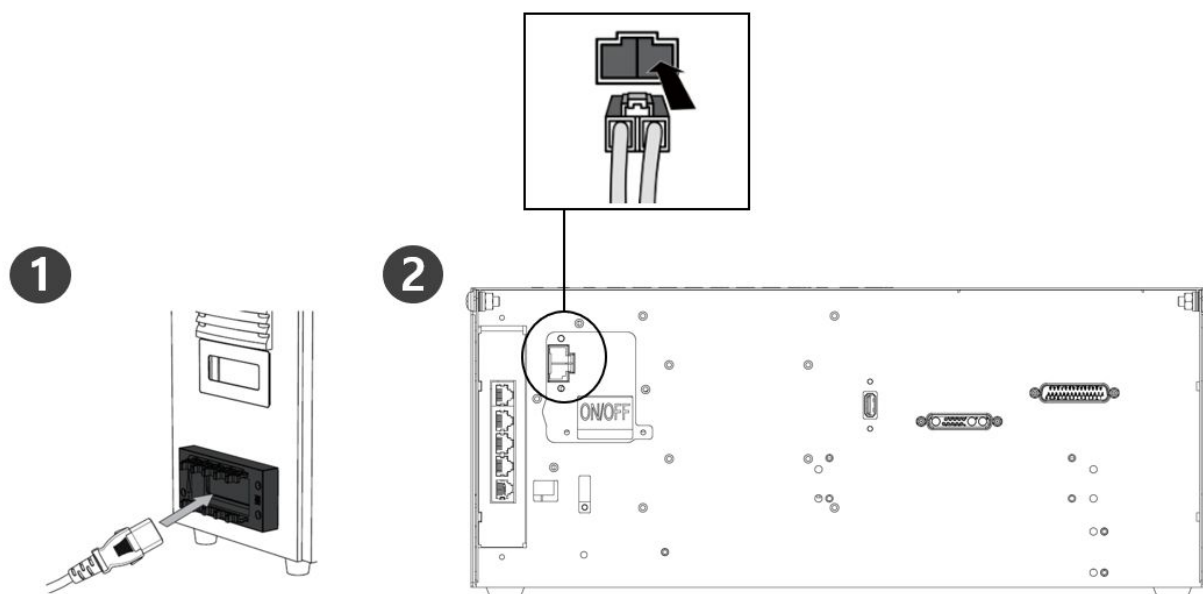


注意

- ティーチペンダントケーブルの両側の接続部位は、できるだけ最低曲率半径(120mm)以上の直線になるように配置してください。
- 曲率半径が最低曲率半径(120mm)以下になった場合、ケーブルの断線または製品破損の原因になることがあります。
- 電磁波ノイズが発生することがある環境では、適合したケーブル設置と措置を取ると誤動作などを防止できます。

コントローラーの電源をつなぐ

電源ケーブルをコントローラーの該当接続部にカッチッと音がするまで挿し込んで、抜けないようにしてください。



警告

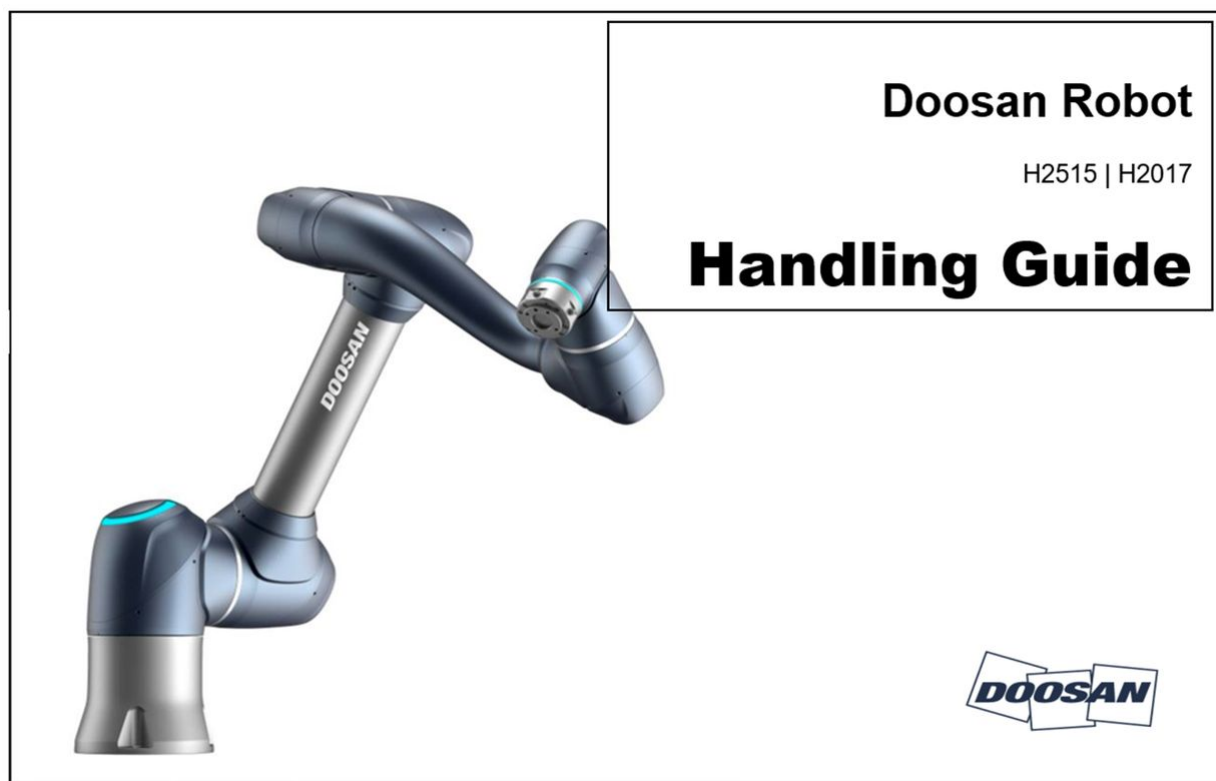
- 電源ケーブルをつないでから、ロボットを正しく接地したか確認してください(電氣的地面に連結)。コントローラー内の接地シンボルに関連したネジのうち、使用しなかったネジでシステムの全装備に対し共通の接地を行ってください。接地コンダクターは、最小限システムにおいて最高電流の電流等級を持っていないければなりません。
- コントローラーの入力電力は、漏電遮断器などで保護してください。
- ロボットのケーブルを勝手に改造したり延長しないでください。火事が起きたりコントローラーが故障することがあります。
- コントローラーの電源を供給する前に、すべてのケーブルがつながっているか確認してください。常に本来提供された正しい電線を使用してください。
- 入力電圧の極性が反対につながらないように注意してください。

メモ

- システムを構成する際、すべての機器を一度に切ることのできる電源スイッチを設置することをおすすめします。
- DC用のコントローラーを使用する場合、負荷及びモーションによってロボットの動作が制限されることがあります。
- 入力電圧が48V以下の場合、負荷及びモーションによってロボットの動作が制限されることがあります。
- 電源供給のためには、接地や漏電遮断器などの最低要求条件を満たさなければなりません。電気仕様は以下のとおりです。

パラメータ	仕様
入力電圧	22 – 60 VDC
定格入力電流	30 A

4.9 付録.Hシリーズのハンドリングガイド



⚠ 注意

- 斗山ロボティクスはリフト装備の使用中に発生した損傷に対し、責任を負うものではありません。
- 包装資材でロボットを包んで移送する場合には、乾燥した場所に保管してください。湿気の多い場所に保管した場合、包装資材の内部が湿気ってロボットに異常が生じることがあります。
- 設置場所にロボットを移そうとする場合には、ロボットの自重を考慮して、リンクとベース部分を適正人数が同時に持ち上げて運搬してください。
- コントローラーは側面部の取っ手部分をつかんで移動してください。
- ロボットやコントローラーを運搬する場合には、正しい姿勢を維持して運搬してください。そうしないと、腰や身体部位に傷害を負うことがあります。
- リフティング装備を使用して運搬する場合には、すべての地域及び国のリフティング指針を遵守して運搬してください。
- 斗山ロボティクスは装備運送時に発生した損傷に対して責任を負うものではなく、ユーザーマニュアルの指針を参考にして運搬してください。

4.9.1 Quick Guide

斗山ロボティックスの製品をお買い上げ頂きありがとうございます。

本説明書は、お買い上げのHシリーズのロボットを安全に運搬、設置できる三種類のハンドリング方法について最小限の情報を扱っています。必ず以下の事項を遵守してください。

- ロボットの移動が必要な場合、出荷時に提供された包装器具を活用してください。
- 当該産業用ロボットは、産業安全保健基準に関する規則及び安全検査告示(検査対象の場合)の検査基準を考慮して設置しなければなりません。
- ロボットの運送はクレーン及びフォークリフト、ハンドリフトを用いて運送することができ、クレーンを用いたリフト装備を使用する際、該当地域または国家の指針を遵守しなければなりません。
- ロボットを設置及び移動する場合、パッキングのポーズを活用してください。
- 基本構成品と追加構成品(別途購入)がすべて入っているか確認し、問題がある場合は購入先までお問い合わせください。
- 包装ツールとボルトは、ロボットの移動のためだけに設計されたものです。ロボットを移動させること以外の用途では使用しないでください。
- この指針を遵守しなければ負傷を負う恐れがあります。
- 設置後、包装ツールとボルトを取り除いてください。再度移動しなければならない時に使用できるよう、包装ツールとボルトを保管しておく必要があります。
- 移動の前にボルトとツールがしっかり締まっているか確認してください。

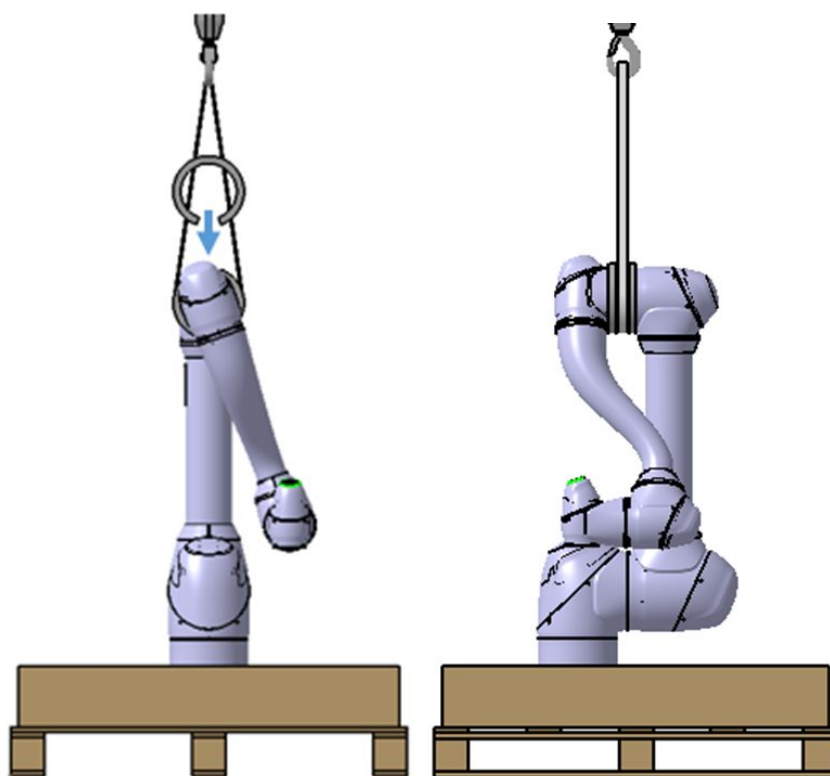
1. クレーン(ホイスト)を使う場合

- 重量に耐えられるだけの強い回転防止用ワイヤロープを使ってください。
- ワイヤロープの長さは1500mm以上でなければなりません。

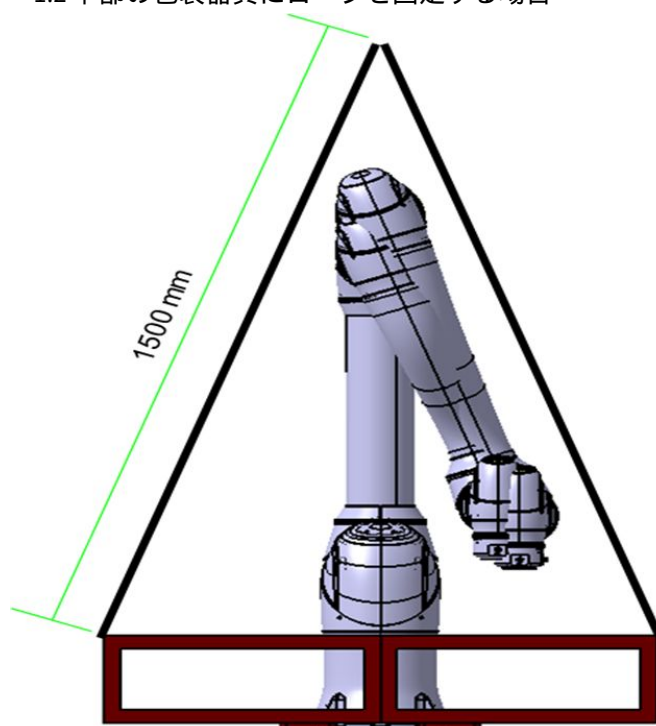
項目	最小容量
クレーン	1,000kg
ワイヤロープ(1本当たり)	1,000kg

1.1 ロボットフレームにロープを固定する場合

- 同封されたゴム治具を3-4軸の間に装着した後使用してください。(下記の図を参考)



1.2 下部の包装器具にロープを固定する場合

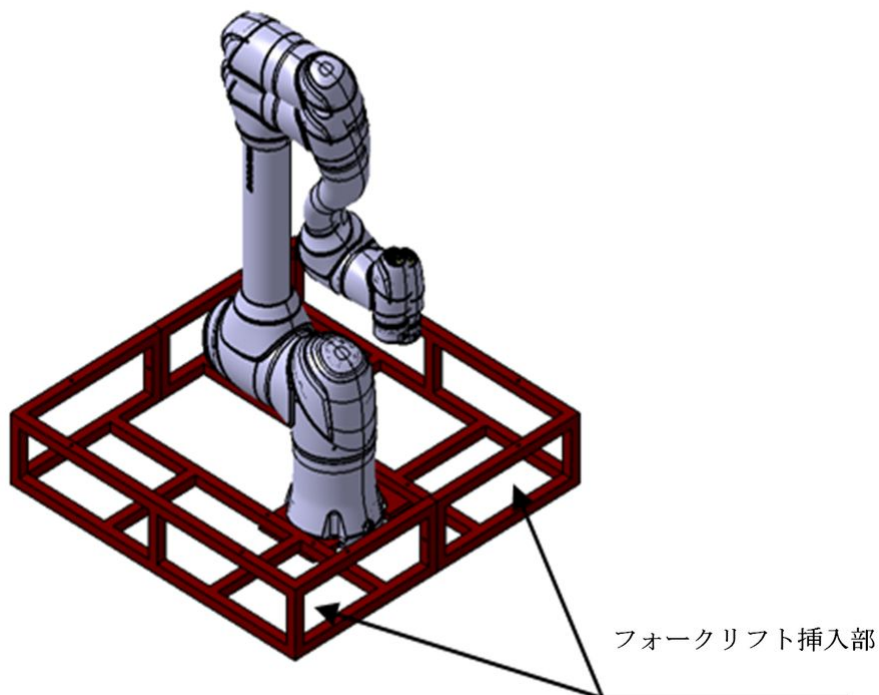


警告

- ロボットを吊り上げた際、ポーズ及びオプション品の付着状態によってロボットが傾くことがありますのでご注意ください。
- リフティングする場合、ロボット本体の下を歩き回らないでください。

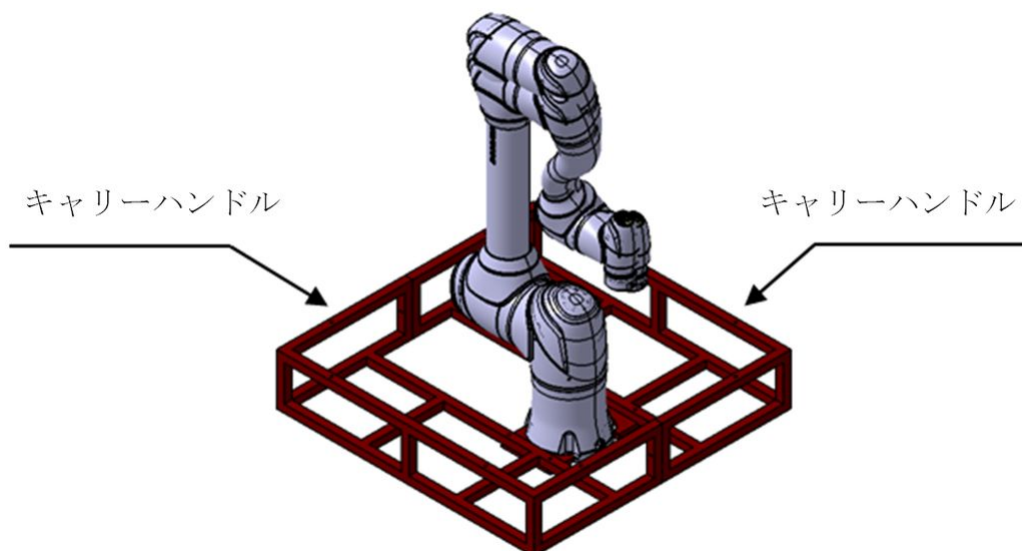
2. フォークリフトを使う場合

- 包装状態で移動する必要がある場合、ボックスの下端を活用し、フォークリフトで移動させてください。
- 設置の際、ロボットの損傷に注意して下部包装器具を活用して移動させてください。



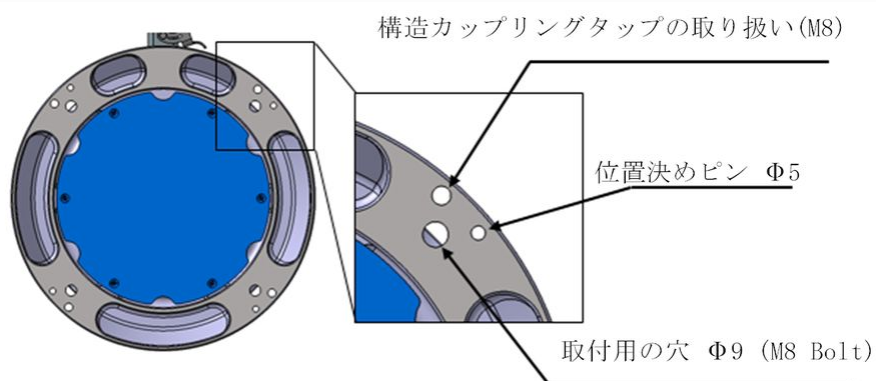
3. リフト装備を使用できない場合

- リフト装備を使用できず、やむを得ず使用者が運搬する場合、必ず該当地域又は国の運搬作業重量や運搬作業基準などを守って運搬してください。
- 下部包装ツールを以下のように運搬取っ手として活用することをお勧めします。



i メモ

- Hシリーズの場合、該当作業が容易にできるようハンドリングできるように、ベースにM8 Tap 4カ所が以下のように適用されています。作業時に活用してください。



4.10 付録. Doosan Robot 許容トルク

4.10.1 Doosan Robot Allowable Torque



Caution

- 以下の値は各関節の最大許容トルク値であり、その値を超えて使用しないでください。
- ロボットを動作させる場合は、以下の値より小さい範囲で動作させることを推奨します。

- ・ Eシリーズ使用時に許容トルクを超える衝突を検知した場合、若干のずれが生じる場合があります。ずれが生じた場合は、各軸のホームインプリントを元にマスタリングを行ってください。

Allowable Max. Torque[Nm]

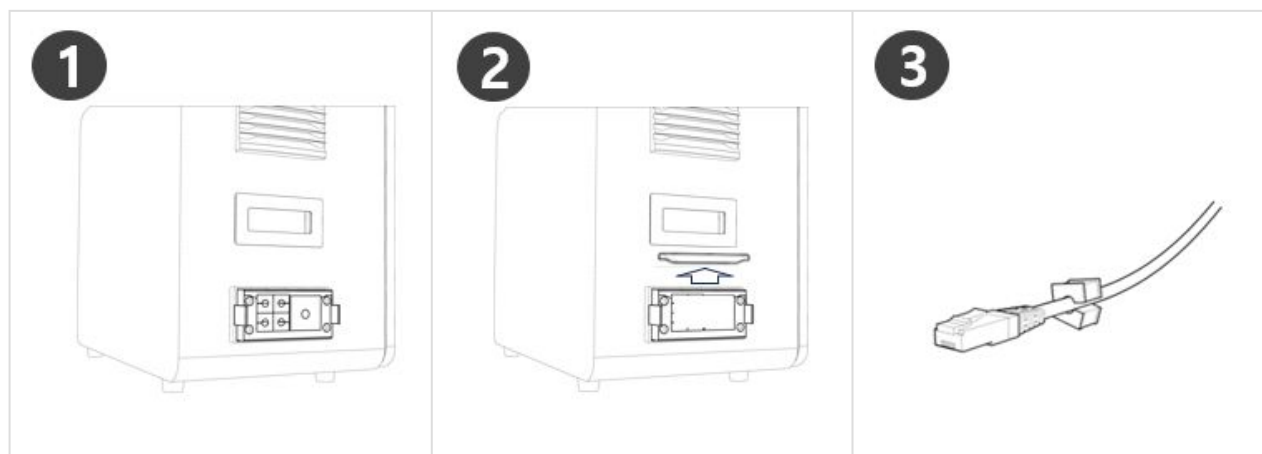
M-Series

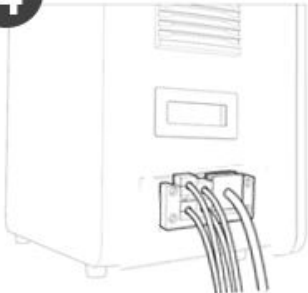
Axis	1	2	3	4	5	6
M0609	160	160	90	45	45	45
M0617	340	340	160			
M1013						
M1509						

H-Series

Axis	1	2	3	4	5	6
H2017	430	430	340	160	90	45
H2515						

4.11 付録。IPプロテクションキューブモジュールのインストール



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
<p>4</p> 	<p>5</p> 	<p>6</p> 
<p>ケーブルをキューブモジュール フレームに組み立てる</p>	<p>フレームカバーの組み立て</p>	<p>インストールが完了</p>

5 パート4：ユーザーマニュアルの概要

5.1 システムの電源のオン/オフ

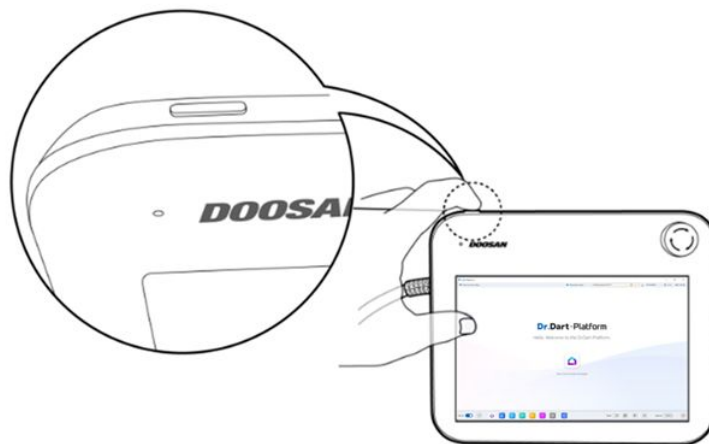
5.1.1 ティーチペンダントの使用時

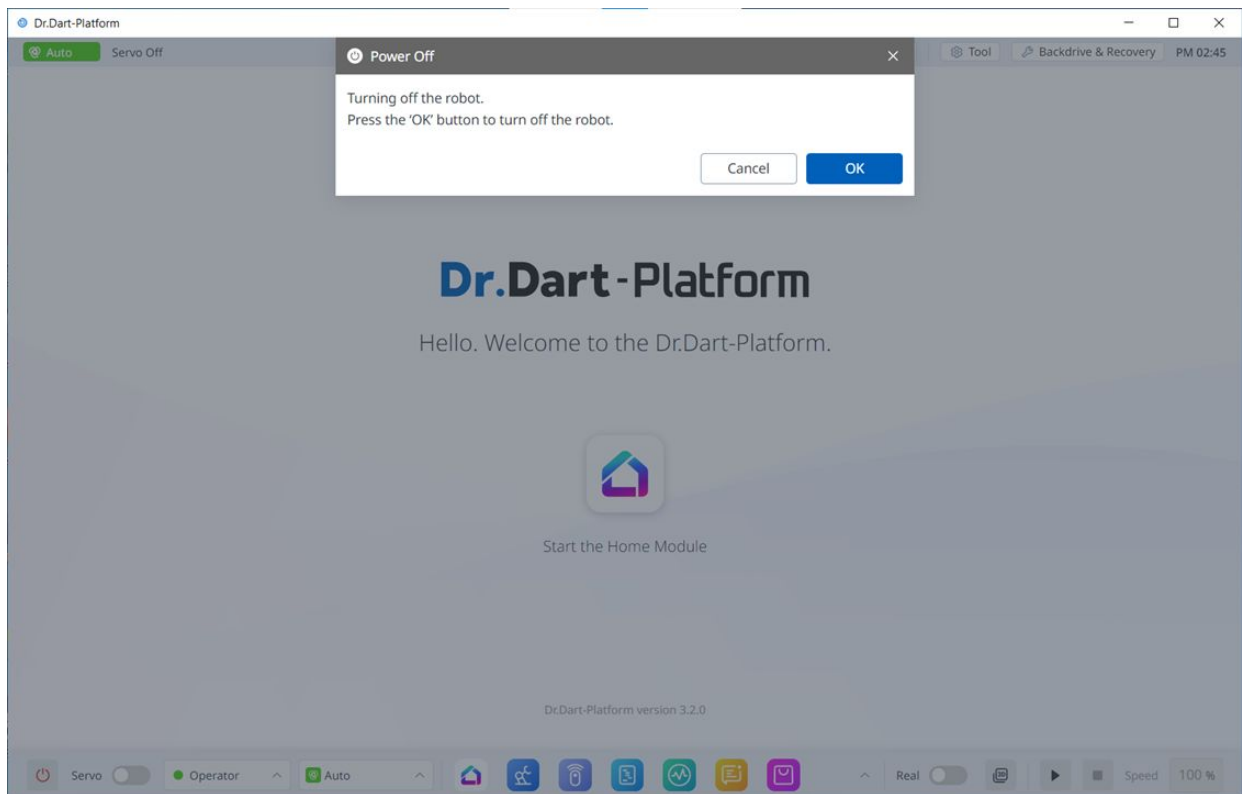
ティーチペンダントの左上にある電源ボタンを押し続けます。

i 注

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、を参照 [電源オン/オフコントローラスイッチ](#) (p.158) してください。

- 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、システムを適切にシャットダウンします。

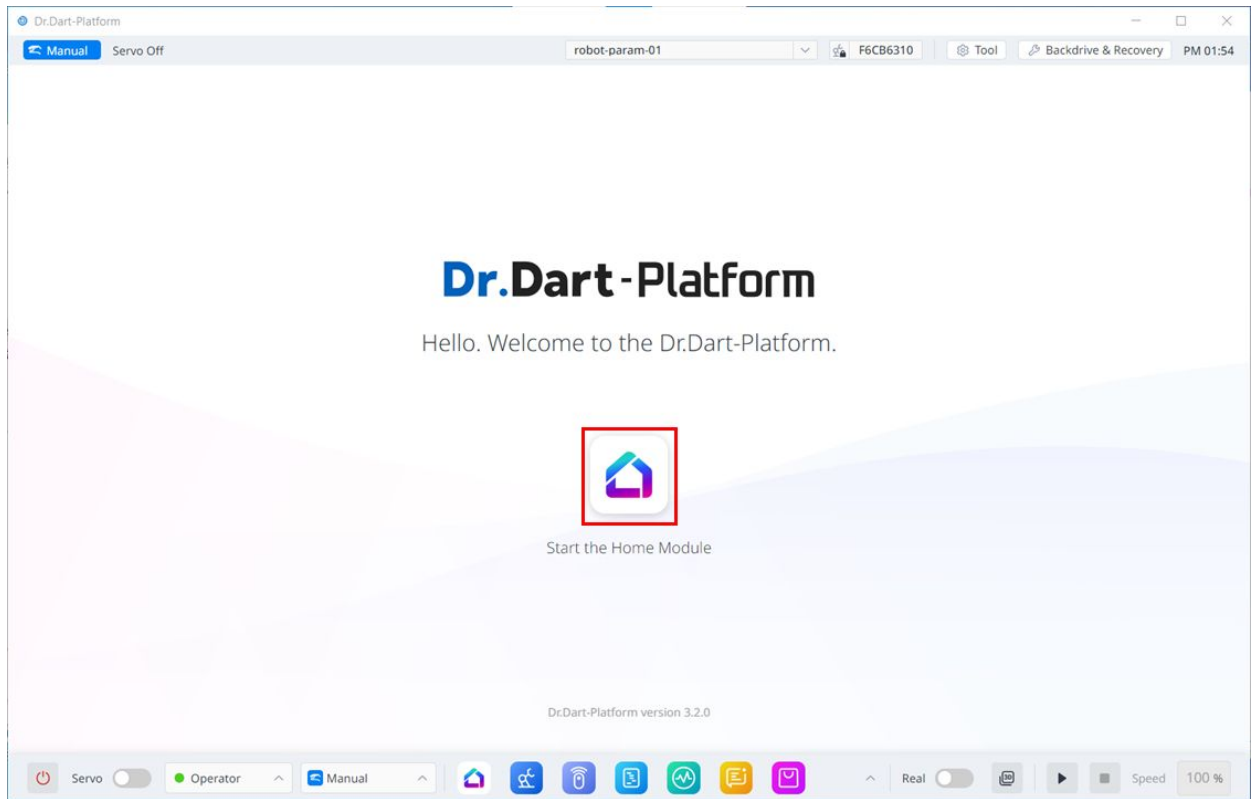




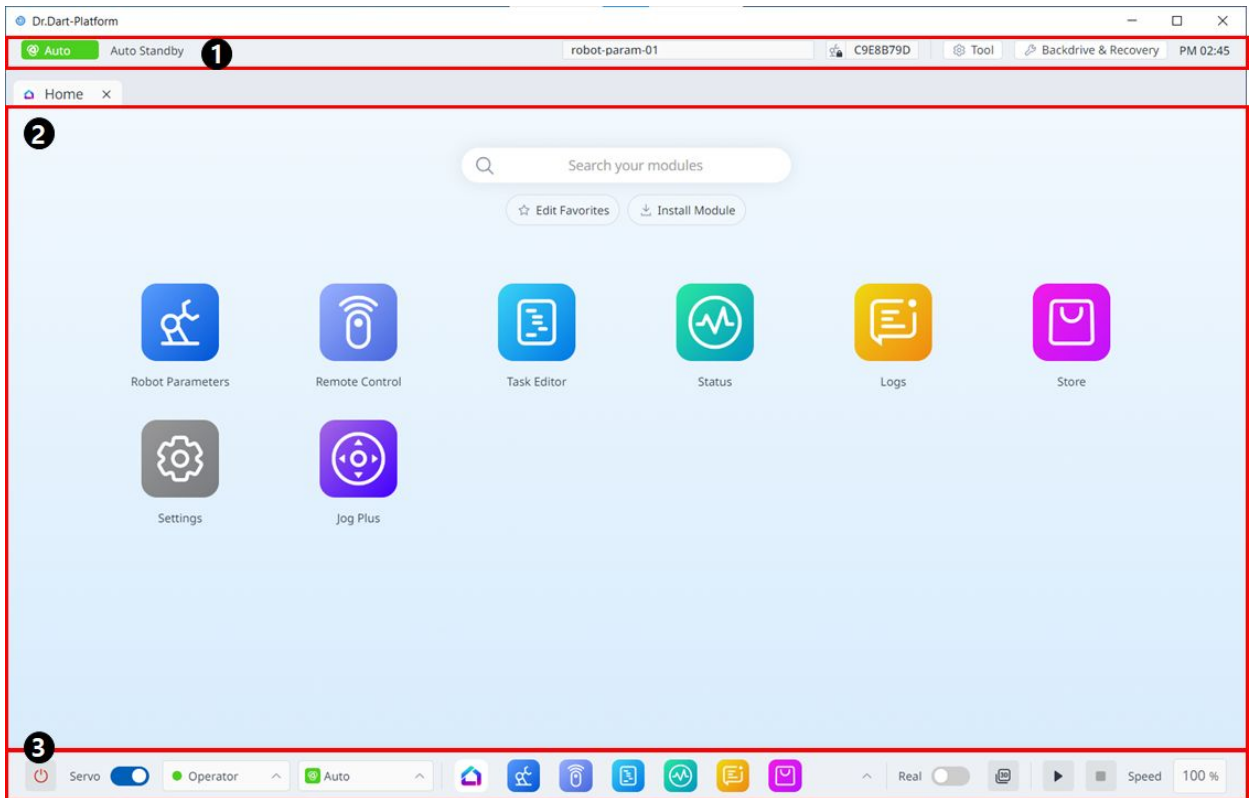
⚠ 注意

- 電源ボタンを4秒以上押し続けて、システムを強制的にシャットダウンします。
- 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に障害が発生する可能性があります。

5.2 プログラムの画面レイアウトの概要

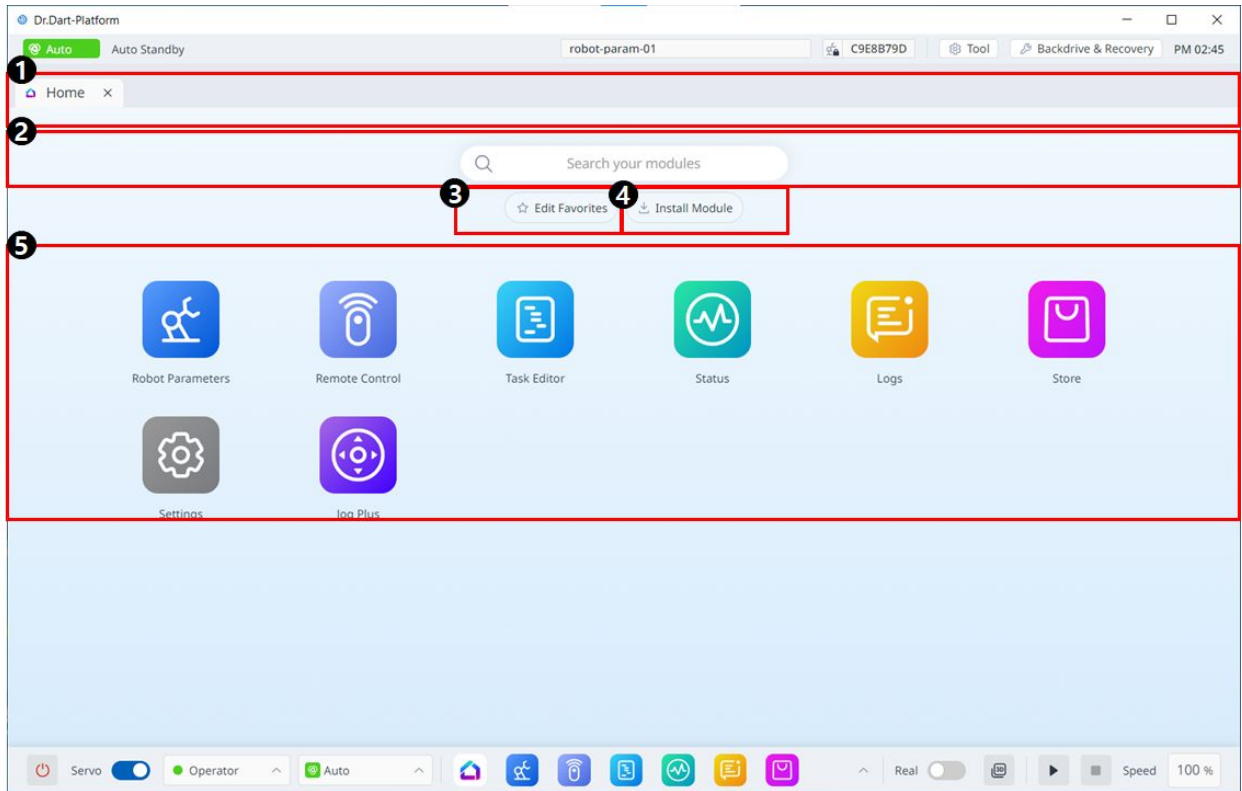


	項目	説明
1	ホームモジュール起動アイコン	このアイコンをクリックすると、DART-Platformホーム画面にリダイレクトされます。



	項目	説明
1	ヘッダー	この画面には、ロボットの状態、管理者のレベル、および現在の時刻が表示されます。
2	ボディ	この画面には、所有しているモジュールが表示され、お気に入りの編集やモジュールの検索ができます。
3	フッター	これはメインメニューで、サーボ、ロボット、自動モードなどを管理したり、モジュールのリストを表示したりできます。

5.2.1 ホーム画面の概要



メニューレイアウト

	項目	説明
1	タブ	Run Moduleアイコンをクリックすると、実行中のモジュールのタブが作成されます。
2	検索	ここでは、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
3	お気に入りの選択	<p>ホームモジュールでは、お気に入りの設定するモジュールを選択できます。</p> <p>ホーム画面に現在インストールされているモジュールから直接お気に入りの設定するモジュールを選択するには、このボタンをタップします。</p> <p>モジュールを選択したら、「お気に入りを保存」に変更された同じボタンをタップして、お気に入りの設定を終了します。</p> <p>削除も同様に実行されます。</p> 
4	ローカルからインストール	実行中のデバイスにインストールするモジュールファイルをロードするために使用します。
5	タブパネル	ここでは、実行されたモジュールのScreenコンポーネントのUIが表示されます。

5.2.2 ヘッダーについて知る



メニューレイアウトの設定

	項目	説明
1	ロボットのモードの表示	これは自動/手動に変更できます。
2	ロボットの詳細ステータスの表示	リンクを見る

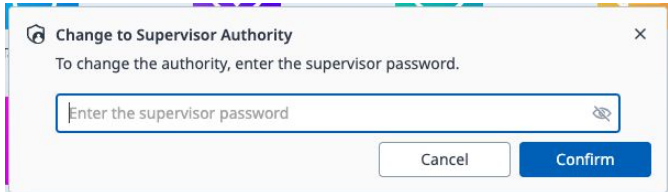
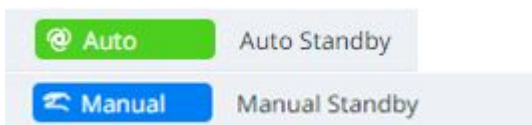
	項目	説明
3	ロボットパラメータファイル情報	<p>ここに、ロボットパラメータモジュールの選択したファイル名が表示されます。</p> <p>現在のロボット設定とプラットフォームに保存されている情報に一致しない情報がある場合は、赤いドットマークが表示されます。</p> 
4	安全チェックサム	<p>ここで、コントローラの現在のロボットパラメータチェックサム情報が表示されます。</p>
5	ツール設定	<p>ここで、現在のTCP、工具重量、および工具形状を設定できます。</p> 
6	バックドライブとリカバリ	<p>バックドライブ&リカバリ機能を使用できるエリアです。</p> 

	項目	説明
7	現在の時刻情報	現在の時刻が表示されます。

5.2.3 フッターの概要



メニューレイアウト

	項目	説明
1	シャットダウンボタン	このボタンを使用すると、プラットフォームへの電源を遮断できます。ボタンを1～2秒間押し続けます。
2	サーボオン/オフスイッチ	ここでは、サーボのオン/オフを切り替えることができます。
3	オペレーター/スーパーバイザー	このボタンでオペレーター/スーパーバイザーのレベルを変更できます。 管理者レベルを変更する場合は、管理者パスワードを入力する必要があります。
		
4	オートスイッチ	このボタンは、ロボットの状態を自動または手動に変更します。変更された値は、画面の左上隅に表示されます。
		
5	家	Dart-Platformのホーム画面に移動します。
6	お気に入りのモジュール	これはお気に入りのモジュールのリストです。

	項目	説明
7	仮想スイッチとリアルスイッチ	<ul style="list-style-type: none"> ここでは、仮想ロボットと実際のロボットのどちらを操作するかを選択できます。 このスイッチは、サーボがオンになっている場合にのみ有効になります。
8	3Dシミュレータボタン	これは、モジュールの実行中に3Dシミュレータを簡単に表示できるボタンです。
9	再生/一時停止/再開/停止	このボタンを使用すると、ロボットを実行、一時停止、再開、または停止できます。
10	速度スライダ	<ul style="list-style-type: none"> このボタンを使用すると、ロボットの動作速度を設定できます。 この領域をクリックすると、速度を設定できるポップアップが表示されます。スライダーを使用するか、テキストを入力して速度を変更できます。 

5.3 ロボットとは何ですか？

5.3.1 各ロボットシリーズの機能制限

各ロボットシリーズ（A、AS、M/H、Eシリーズ）では、以下のような機能の使用が制限されています。

- 電流ベース：各ジョイントにあるモーターの電流が使用されます。
- FTSベース：ロボットの先端に設置されたFTS(力トルクセンサ)を使用します。
- JTSベース：各ジョイントに取り付けられた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）	ASシリーズ（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）
直接指導 -フリーモーション	○	○（電流ベース）	○	○
直接指導 -拘束された動作	X	○（FTSベース）	○	○
衝突検出	○	○（電流ベース）	○	○
設置姿勢測定	X	○（FTSベース）	○	X（床にのみ設置可能）
ツール重量測定	X	○（FTSベース）	○	○
部材重量測定	X	○（FTSベース）	○	○
ナッジ関数	X	X	○	○
強制制御	○（回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用可能な設定）	○（FTSベース）	○	○
コンプライアンス管理	○（回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用可能な設定）	○（FTSベース）	○	○

各ロボットシリーズの力監視機能の限界

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、力データを外部で監視することもできます。

- ・ **パレタイジングモードが「オン」に設定されている場合**：Hシリーズロボットを除き、OFF状態でも同じ制御・監視機能を利用できます。

機能	A/Eシリーズ（電流ベース）	ASシリーズ（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）
強制制御	○（回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用可能な設定）	○（FTSベース）	○	○ ○（パレタイジングモードが「オン」に設定されている場合：強制制御出力制限（ベースRx、Ry方向））
コンプライアンス管理	○（回転を除く3つの平行移動方向でのみ使用可能な設定）	○（FTSベース）	○	○ ○（パレタイジングモードが「オン」に設定されている場合：コンプライアンス制御出力が制限されています（ベースRx、Ry方向））
強制監視（ティーチペンダント）	X	○（FTSベース）	○（特異性セクションに示す「0」の力値）	○（特異性セクションに示す「0」の力値） ○（パレタイジングモードが「オン」に設定されている場合：4-ベースに提供される自由度（x、y、z、Rz））
強制監視（DART-STUDIO）	○（特異性セクションに示す「0」の力値）	○（FTSベース）	○（特異性セクションに示す「0」の力値）	○（特異性セクションに示す「0」の力値）

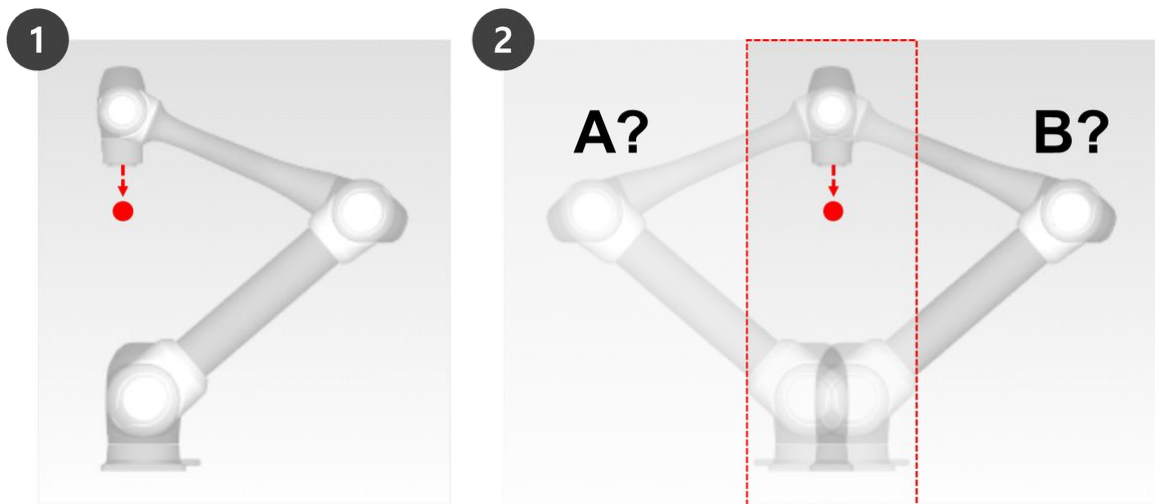
機能	A/Eシリーズ（電流ベース）	ASシリーズ（電流ベースおよびFTSベース）	Mシリーズ（JTSベース）	Hシリーズ（JTSベース）
				○（パレタイジングモードが「オン」に設定されている場合：4-ベースに提供される自由度（x、y、z、Rz）
強制監視 （DRLコマンドを使用する場合： check_force_condition()	○（特異性セクションに示す「0」の力値）	○（FTSベース）	○（特異性セクションに示す「0」の力値）	○（特異性セクションに示す「0」の力値） ○（パレタイジングモードが「オン」に設定されている場合：4-ベースに提供される自由度（x、y、z、Rz）

制御出力制限（ベースRx、Ry方向）：Base Rx、Ry方向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。

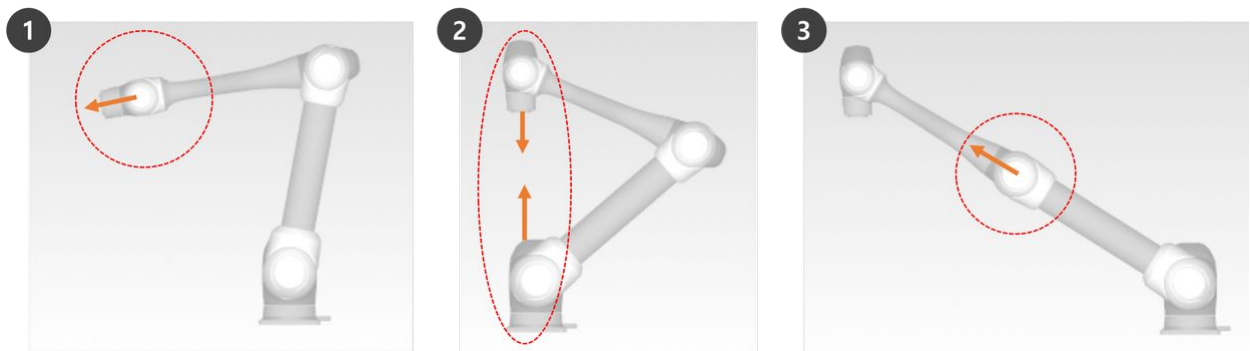
5.3.2 特異性の概要

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

例えば、図2に示す。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、ポーズAとポーズBのどちらに関節を移動するかを判断することはできません。2.この位置（または点）は特異点と呼ばれる。



特異点付近では、平面、点、線の点でロボットの動きが流体ではなく、ロボットの端の直線移動が維持されず、制御中の位置誤差が増加する可能性があります。特異点は、次の図に示すように、ロボットジョイントが直線を形成する場合を含め、3つのケースで発生します。



1. 手首の特異性：軸5が 0° に近づくと、ロボット手首がラインを形成する場合
 - ・人間の腕と比較すると、軸4、5、6は手首関節に対応しています。
2. 肩の特異性：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は肩関節に対応しています。
3. エルボ特異性：軸3が 0° に近づくと、ロボットがラインを形成するとき
 - ・人間の腕と比較すると、軸3は肘に対応します。

⚠ 注意

- ・ ジョイント回転で移動する手動操作および自動操作は、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の場合にのみ発生します。
 - ・ ジョイント移動、MoveJコマンドなど

- 特異性ゾーンでは、強制制御またはコンプライアンス制御は使用できません。
- 線形モーション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。

特異性を回避する方法

斗山ロボティクスロボットは、モーションコントロール中の特異点を避けるためのオプションを提供します。ただし、特異点ゾーンの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：

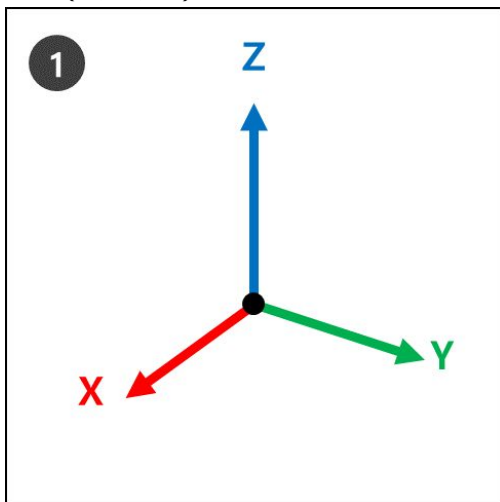
- 自動回避: 特異点を回避して動作を実行します。ただし、ロボットの動作は予想されるパスと異なる場合があります。
- パス優先: パスと速度を維持しますが、特異点の近くでエラーにより停止する場合があります。
- 可変速度: パスを維持しますが、特異点の近くで減速します。

5.3.3 オイラー角度の概要

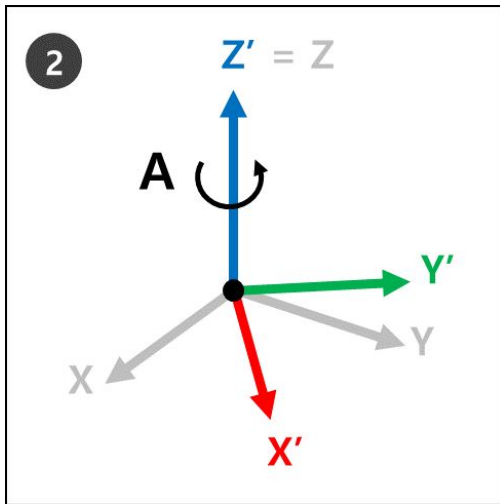
オイラー角度は、オブジェクト方向に垂直なX、Y、Z軸の角度を表現する方法です。A、B、Cは順次回転角度を示します。各ロボットメーカーは、このA、B、Cの回転順序を **Rz-Ry-Rz**、**Rz-Ry-Rx** や **Rx-Ry-Rz** など、異なる方法で定義しています。

たとえば、**Rz-Ry-Rx** です。ここで、**Rz** はZ軸の回転、**Ry** はY軸の回転、**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として表され、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、回転は新しい座標に基づいて行われることに注意してください。

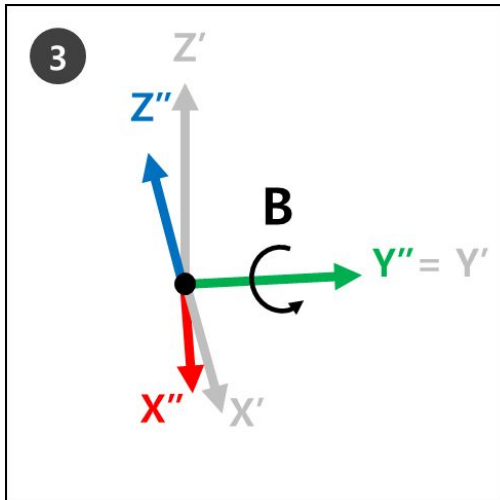
1. 座標 (X、Y、Z) があるとします。



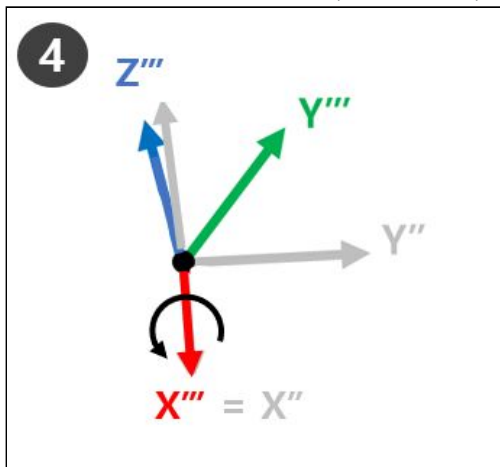
2. **Rz** : Z軸から1度回転します。



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。

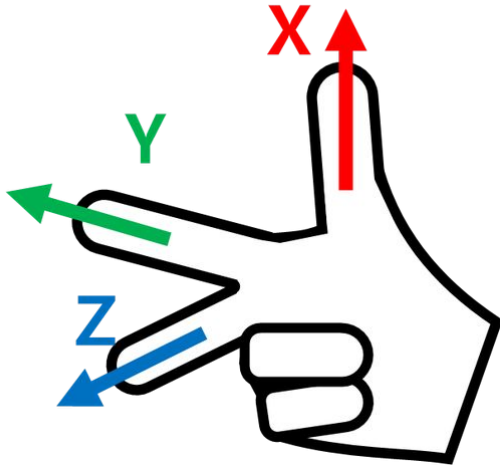


4. **Rx** : 手順3で、新しい座標 (X'', Y'', Z'') の新しいX軸 (X'') からC度回転します。



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

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してください。これを右手ルールと呼び、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。

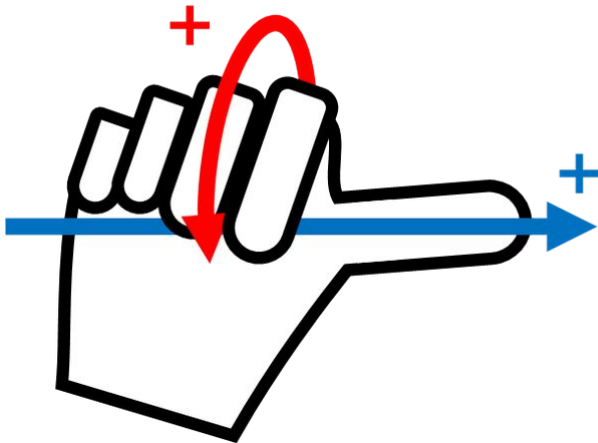


次に、Rule Cartesianポーズを右に作成し、Rz、Ry、Rxを順番に回転させます。

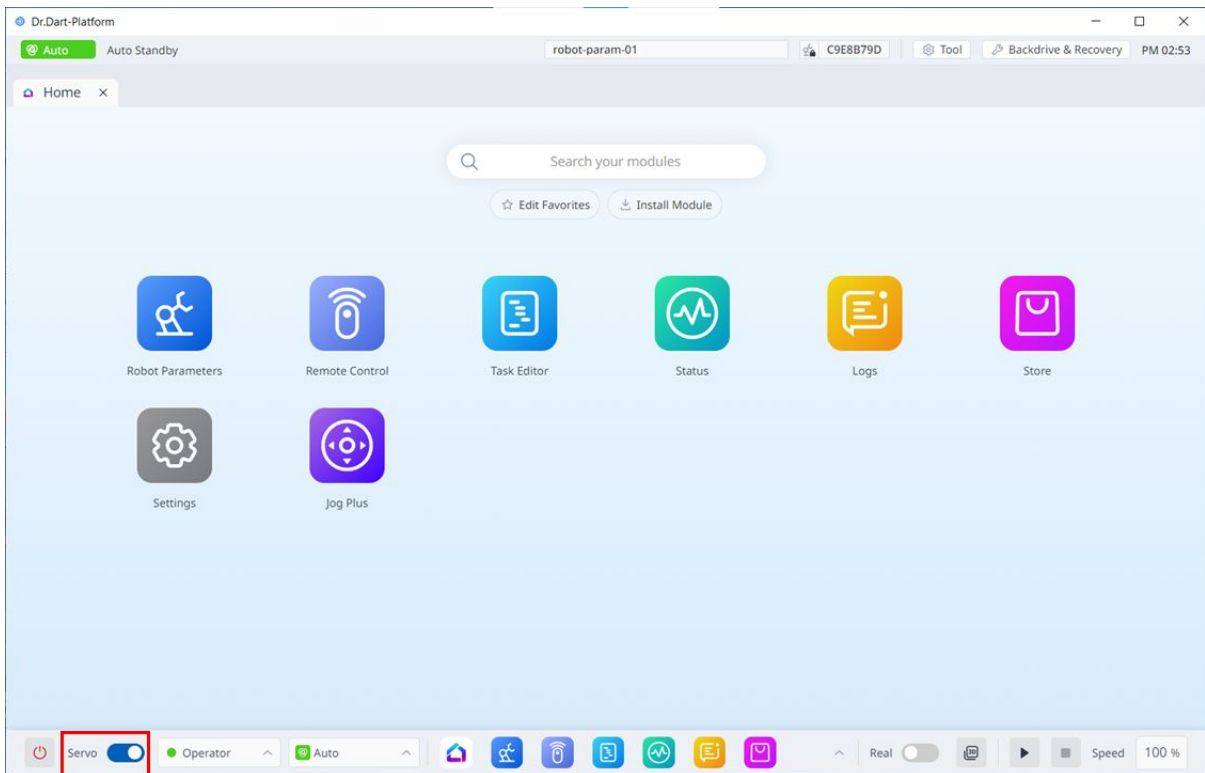
1. Rz：中指（Z軸）を1度回転します。
2. Ry：人差し指（Y軸）をB度回転させます。
3. Rx：中指（X軸）をC度回転させます。

注

A、B、Cの+回転方向は、親指が+方向を指し、4本の指が握られているときの、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。



5.4 サーボオンの概要

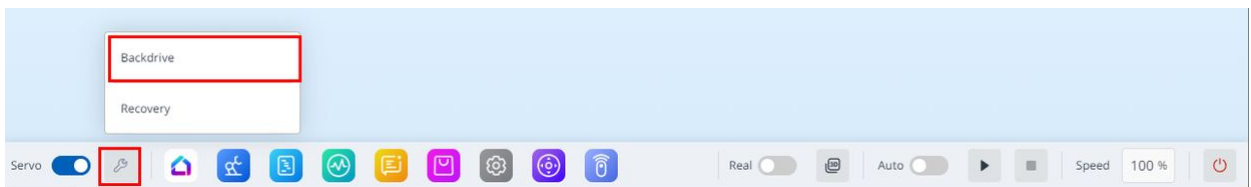


サーボオンとは、ロボットアームがジョイントに電力を供給することで操作できるスタンバイ状態のことです。緊急停止ボタンを押すか、重大な安全制限に違反すると、サーボオフステータスが設定されます。サーボオフ状態では、ジョイントへの電源が遮断され、ロボットアームを操作できなくなります。**タスクエディター**と**ジョグプラス**ロボットアームの操作に関連しているが、メインメニューでは無効になっています。

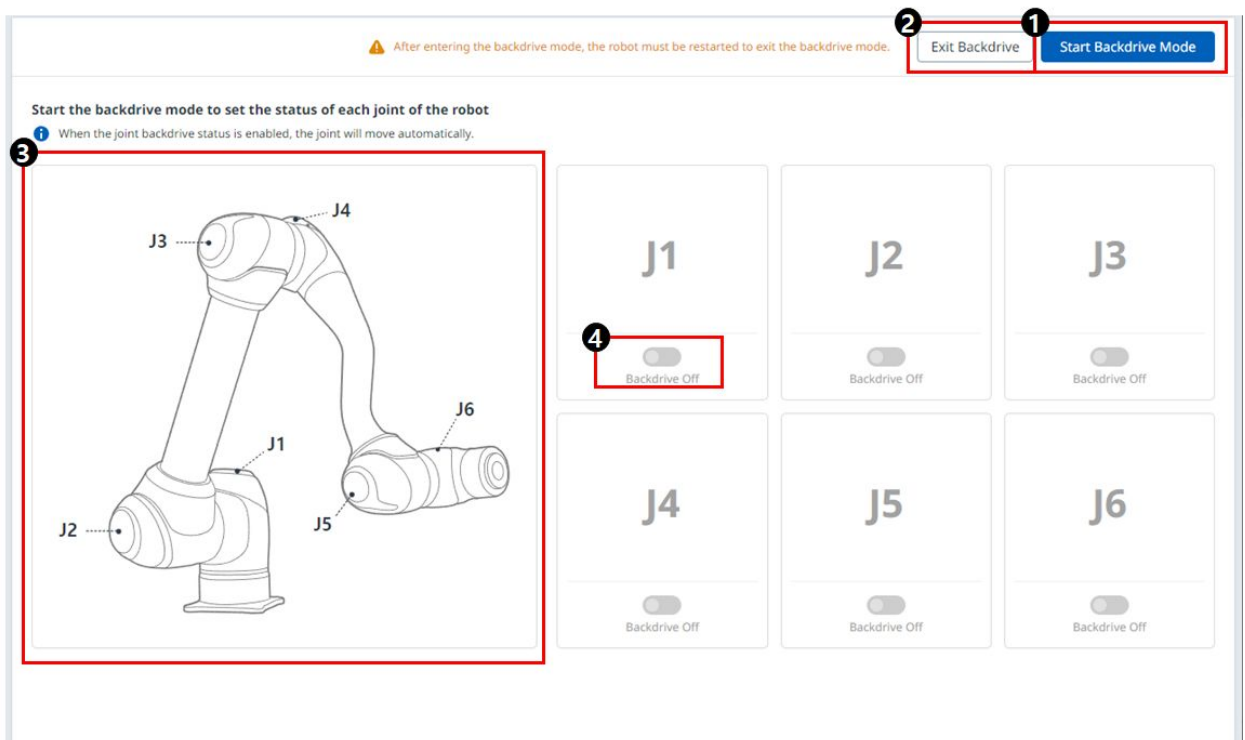
サーボオフからサーボオンに切り替えるには、下部のメインメニューの左側にあるサーボボタンをタップします。

5.5 バックドライブモジュール

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関節が外力で動くようにします。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。



Backdriveモジュールに入るには、下部にあるBackdrive & Recoveryモジュールをタップします。




メニュー項目

	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。
2	バックドライブの終了	このボタンを使用すると、Backdrive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を設定する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バックドライブボタン。
 - ・バックドライブボタンが有効になっていない場合、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、バックドライブボタンが有効になります。
 - ・サーボをオンにすると、次のポップアップウィンドウが表示され、サーボは自動的に無効になります。



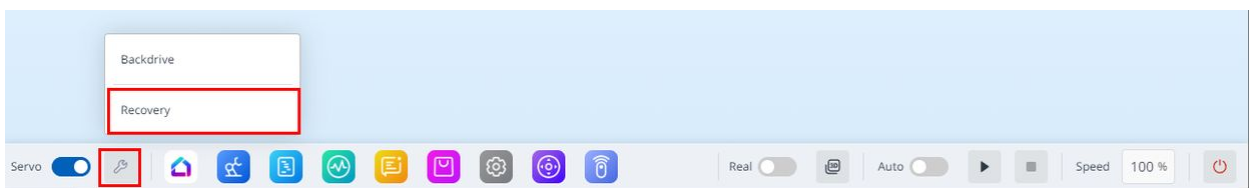
2. **Backdrive** 画面のStart Backdrive Modeボタン。
 - ・各ジョイントのブレーキを解除する「OFF/ON」ボタンが有効になっています。
- 
3. ジョイントのブレーキをオフ（解除）にして、力を加えてロボットを移動させます。
 - ・ジョイント内部の減速器の減速比により、マニピュレーター重量によるジョイントのたるみ速度は高くなく、力を加えたときの移動速度も高くありません。
 - ・減速機が故障した場合、または無重力動作中にジョイントが特定の速度より速い速度で移動した場合は、すべてのジョイントのブレーキが自動的に適用され、安全性が確保されます。
 4. ポジション変更が完了したら、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操作プログラムをシャットダウンし、ティーチペンダントの上部にある電源ボタンを押し続けてシステムをシャットダウンし、もう一度押しとシステムの電源がオンになります。
 - ・バックドライブのステータスがリリースされ、作業は正常に再開できます。

注

- 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、システムを再起動して通常の作業を再開する必要があります。
- バックドライブモードでは軸の位置によっては一時的にたるみが生じることがありますので、注意してください。

5.6 リカバリモジュール

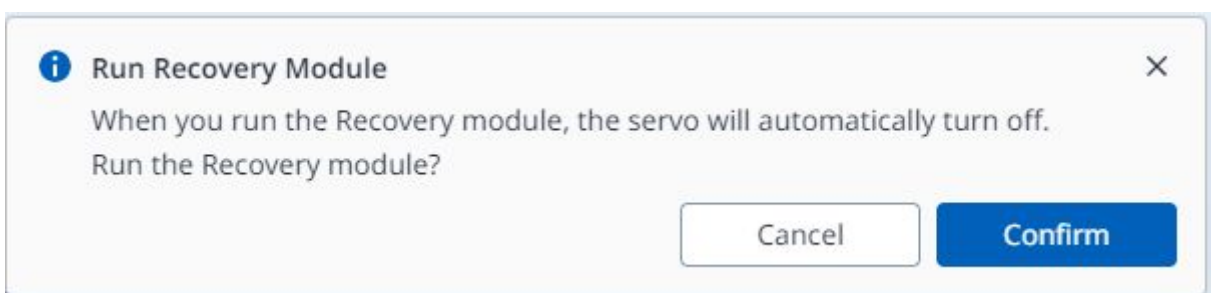
リカバリモジュール：継続的な安全違反を伴うエラーが発生した場合、または輸送のためにロボットを梱包する必要がある場合、ユーザーは、安全回復モードを使用して、ロボットの位置と角度を構成できます。



下部にあるBackdrive & Recoveryモジュールをタップすると、Recoveryモジュールに入ることができます。

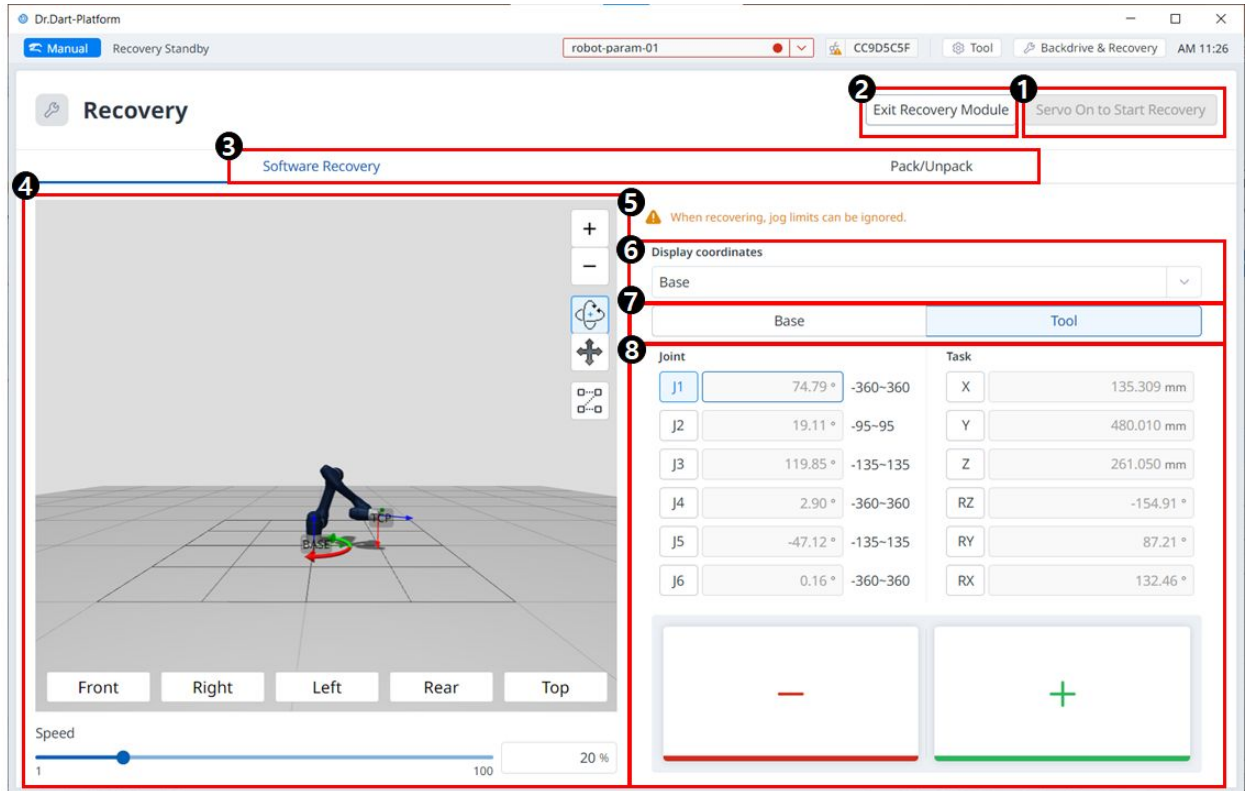
- **ソフトウェアリカバリ**：サーボオフ状態で、ロボットが操作エリアから出たり、禁止エリアに違反したりするなど、位置関連の安全違反によって引き起こされる安全違反エラー状況が発生した場合、固定オブジェクトとの衝突によりロボットが停止したときに発生するか、継続的に力が加えられます。ジョグまたはプログラムを使用してロボットを通常の状態にリセットしようとした場合でも、サーボオンまたはジョグを設定できません。このような場合、ソフトウェアリカバリモードを使用してロボットを通常にリセットします。
- **パッケージングモード**：ロボットのパッケージングおよび搬送の場合、ロボットを輸送用に事前定義された値（通常の動作角度制限を超えた値）に設定できます。

リカバリモジュールの起動時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。



5.6.1 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

	項目	説明
1	リカバリを開始するためのサーボオン	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、BaseまたはWorldに基づいて座標を設定できます。
7	ベース/ツールボタン	ここでは、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、ロボットを移動させ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. [Main Menu](メインメニュー)ウィンドウの[Recovery](リカバリ)メニューをタップ [ソフトウェアの回復]画面が[回復]ウィンドウに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。またはを押し 直接ティーチングによってジョイント角度を調整するためのコックピットのボタン。

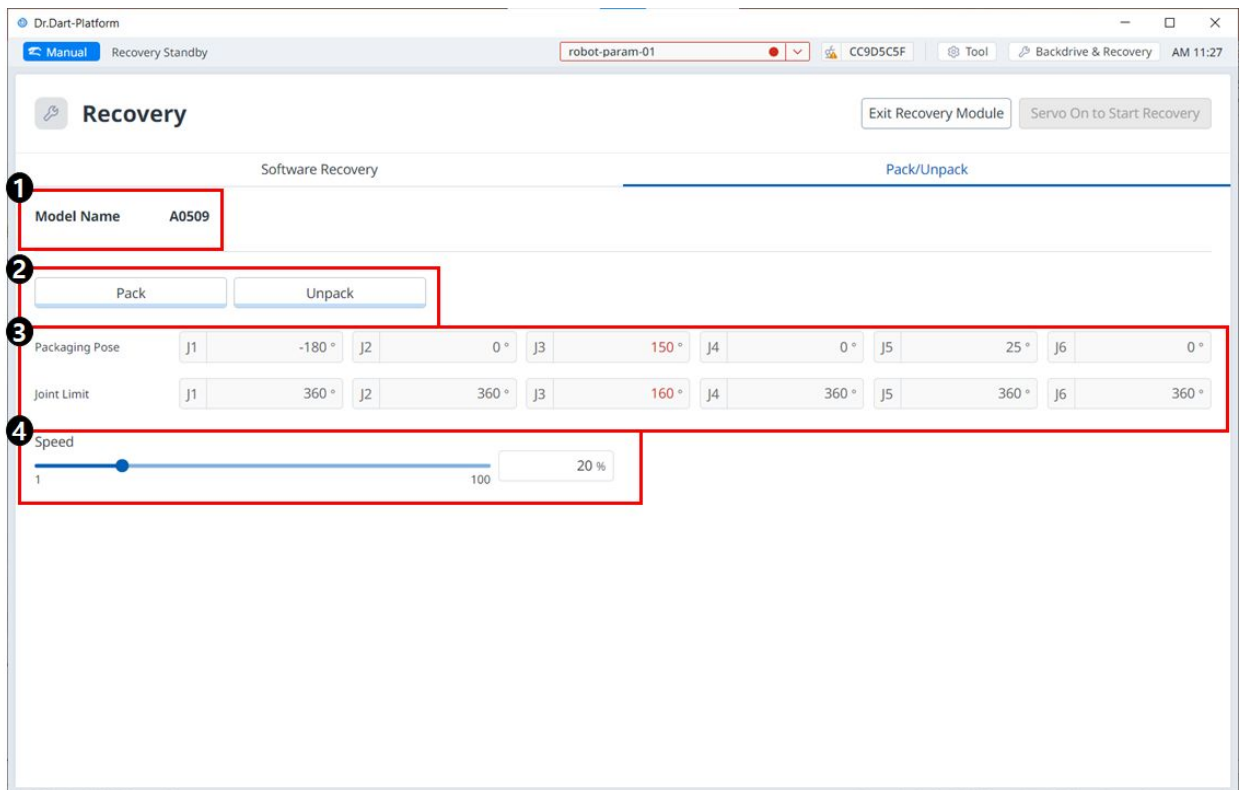
- ・ コックピットのボタンの定義については、[コックピット\(p.252\)](#)」を参照してください。
- ・ 設定に加えた変更は、リアルタイムで左側のシミュレーションウィンドウに反映されます。

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が3度を超えると、ソフトウェアリペアモードは使用できません。

5.6.2 パック/アンパックの使用

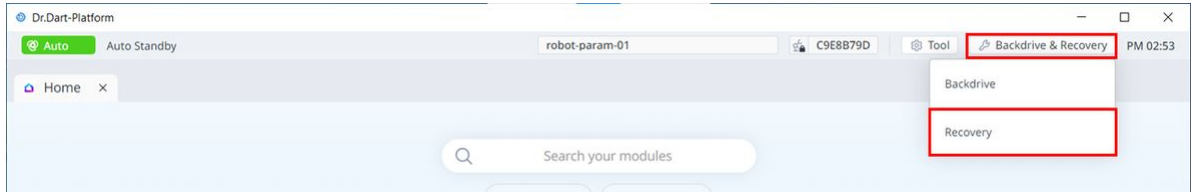


メニュー項目

	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で調整できます。

パッケージモードを設定するには、次の手順を実行します。

1. ヘッダーページの回復メニューをタップします。



2. **Packaging Mode** タブを選択します。



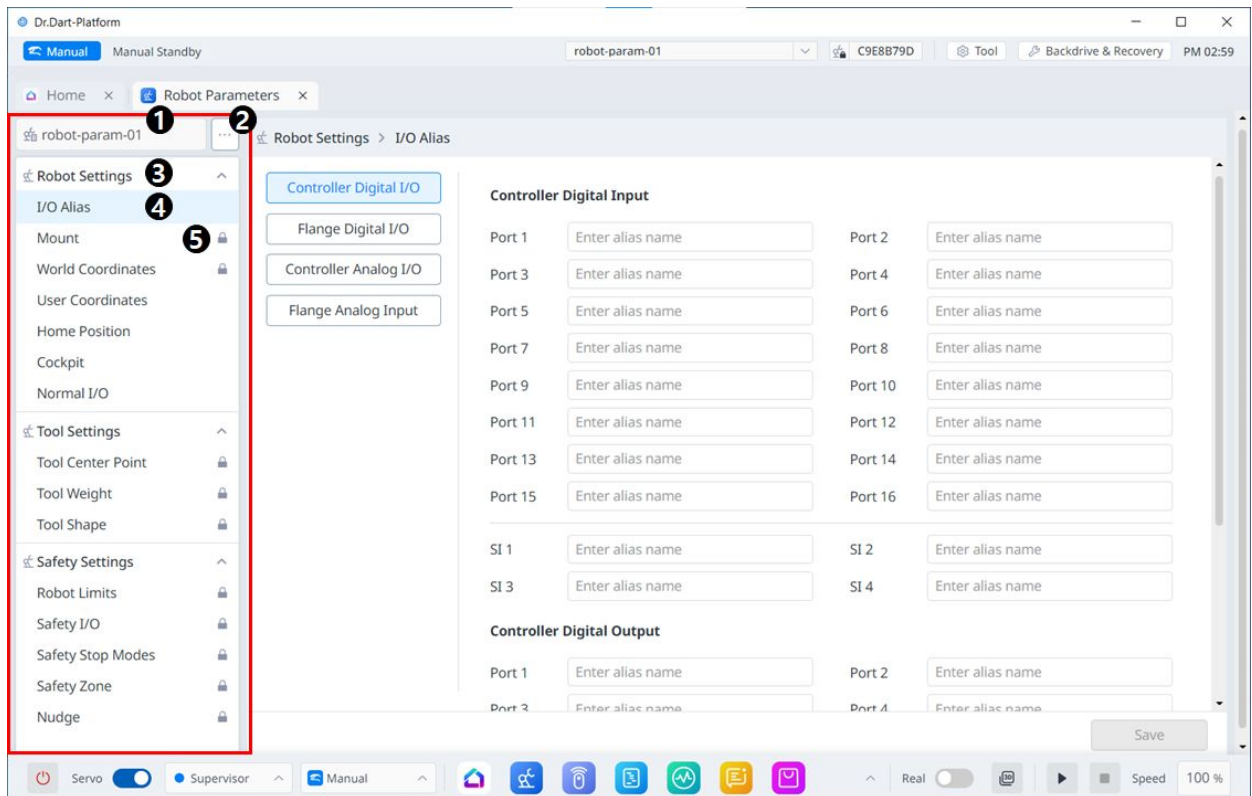
3. パッケージングモードを有効にするには、**サーボオンをタップしてリカバリを開始** ボタンをタップします。



4. ロボットは、設定されたパッケージングポーズに自動的に移動します。

- ・ [パック (Pack)] ボタンを使用すると、ロボットをパック位置に配置でき、[アンパック (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に配置できます。

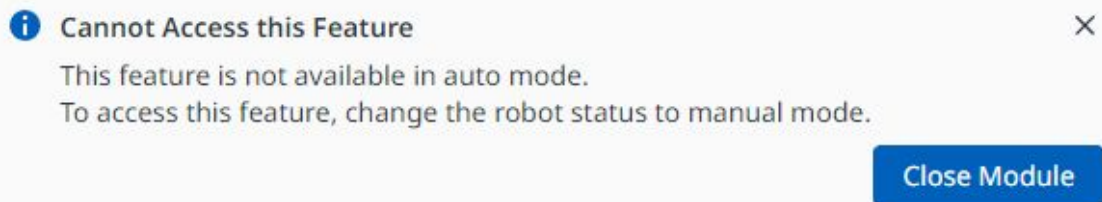
5.7 ロボットパラメータモジュール



メニューレイアウト

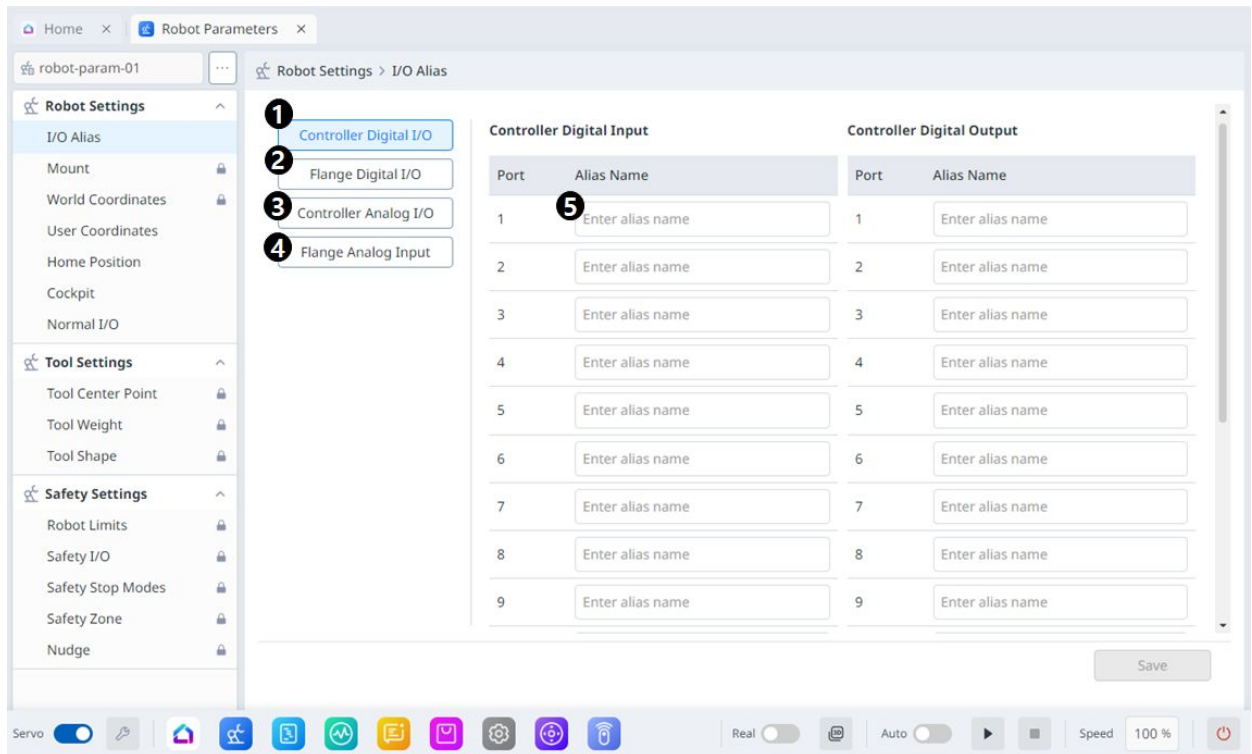
	項目	説明
1	プロジェクト名	ここにプロジェクト名が入力されます。
2	詳細を表示	このボタンをクリックすると、新しいファイルが作成されるか、既存のファイルのインポート、保存、またはエクスポートが行われます。
3	アコーディオンメニュー	項目をクリックすると、関連メニューのリストが表示されます。
4	サブメニュー	メニューをクリックすると、各画面と機能を入力できます。
5	ロックアイコン	ロックアイコンが表示されている場合は、管理者レベルで特定の設定を変更できます。

i このモジュールを使用するには、ロボットが手動モードになっている必要があります。次の警告メッセージが表示された場合は、ロボットの状態を手動モードに変更してください。



5.7.1 ロボット設定

I/Oエイリアス



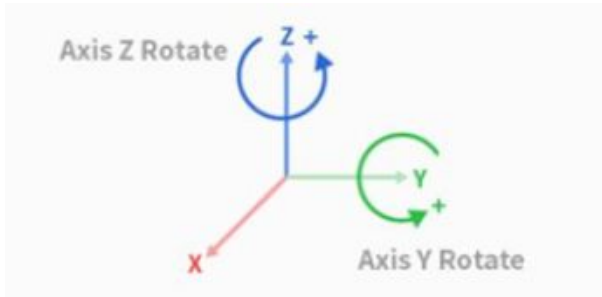
メニュー項目

	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	コントローラのアナログ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

ロボットのインストールポーズは、ロボットのインストールポーズ（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、この手順はスキップできます。

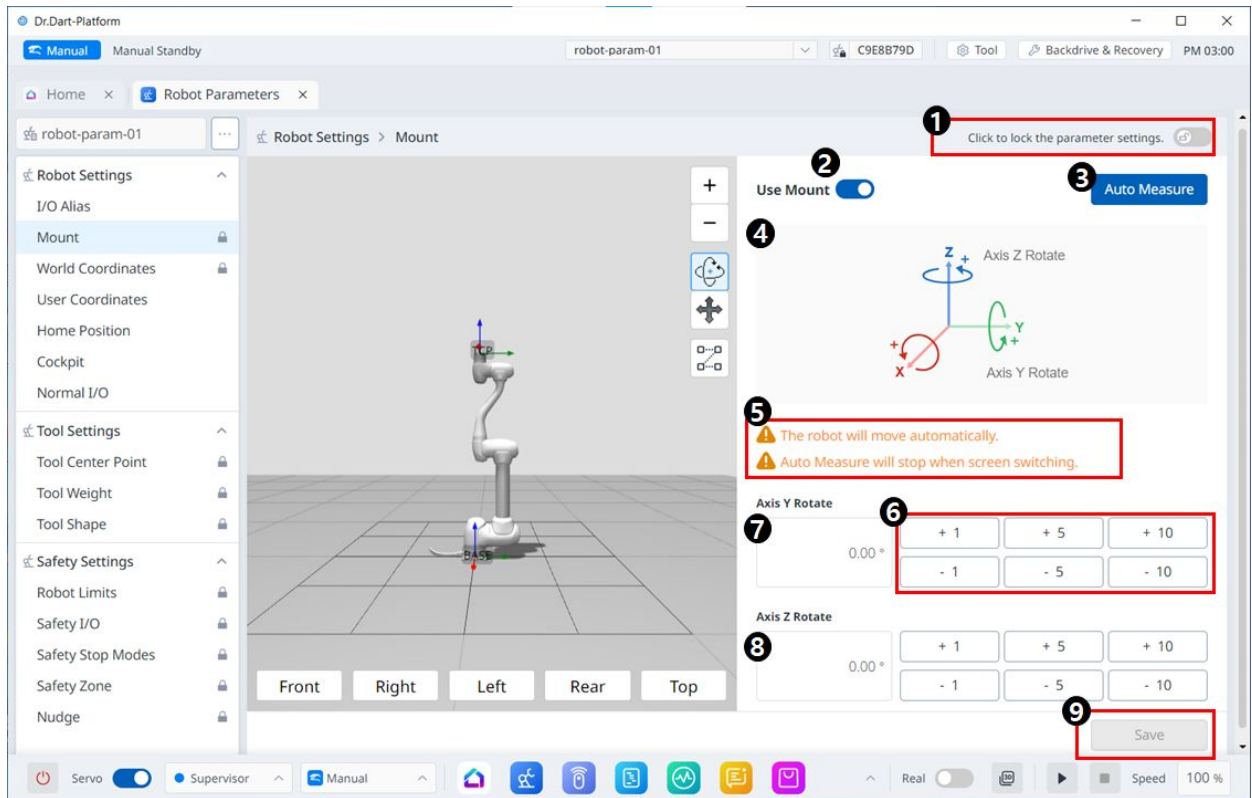
ロボットのインストールポーズは、[ロボットパラメーター（Robot Parameters）]>[ロボットの設定（Robot Settings）]>[マウント（Mount）]で設定できます。



- 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。
- 天井や壁面にロボットを設置する場合は、Y軸とZ軸の回転でロボットの設置角度を設定できます。
- 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

- ロボットの設置ポーズ(マウント)ワークセルアイテムを設定する場合は、ワールド座標も変更することをお勧めします。ワールド座標を変更しない場合は、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）。



メニューレイアウト

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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。
3	自動測定	これにより、コマンドされた操作が自動化されます。その横にある3Dシミュレーションは、この動きを示しています。
4	情報画像	この画像は、マウントについて説明しています。
5	情報メッセージ	これは、自動測定について通知するメッセージです。
6	Increment/Decrementボタン	これにより、必要なだけインクリメントまたはデクリメントすることができます。

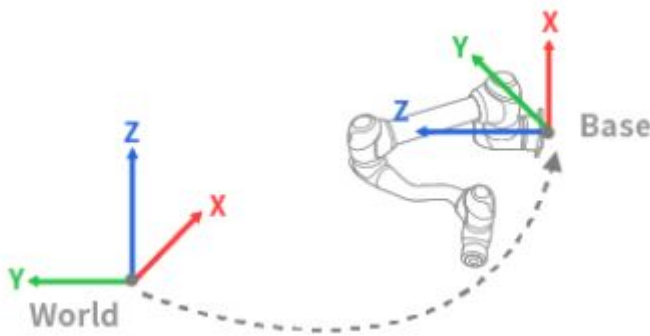
	項目	説明
7	Y軸回転入力フィールド	Y軸の回転角度を直接入力できます。
8	Z軸回転入力フィールド	Z軸の回転角度を直接入力できます。
9	[適用]ボタン	これにより、設定値を適用できます。

ワールド座標

ロボットのワールド座標は、ワールド座標（World Coordinates）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。

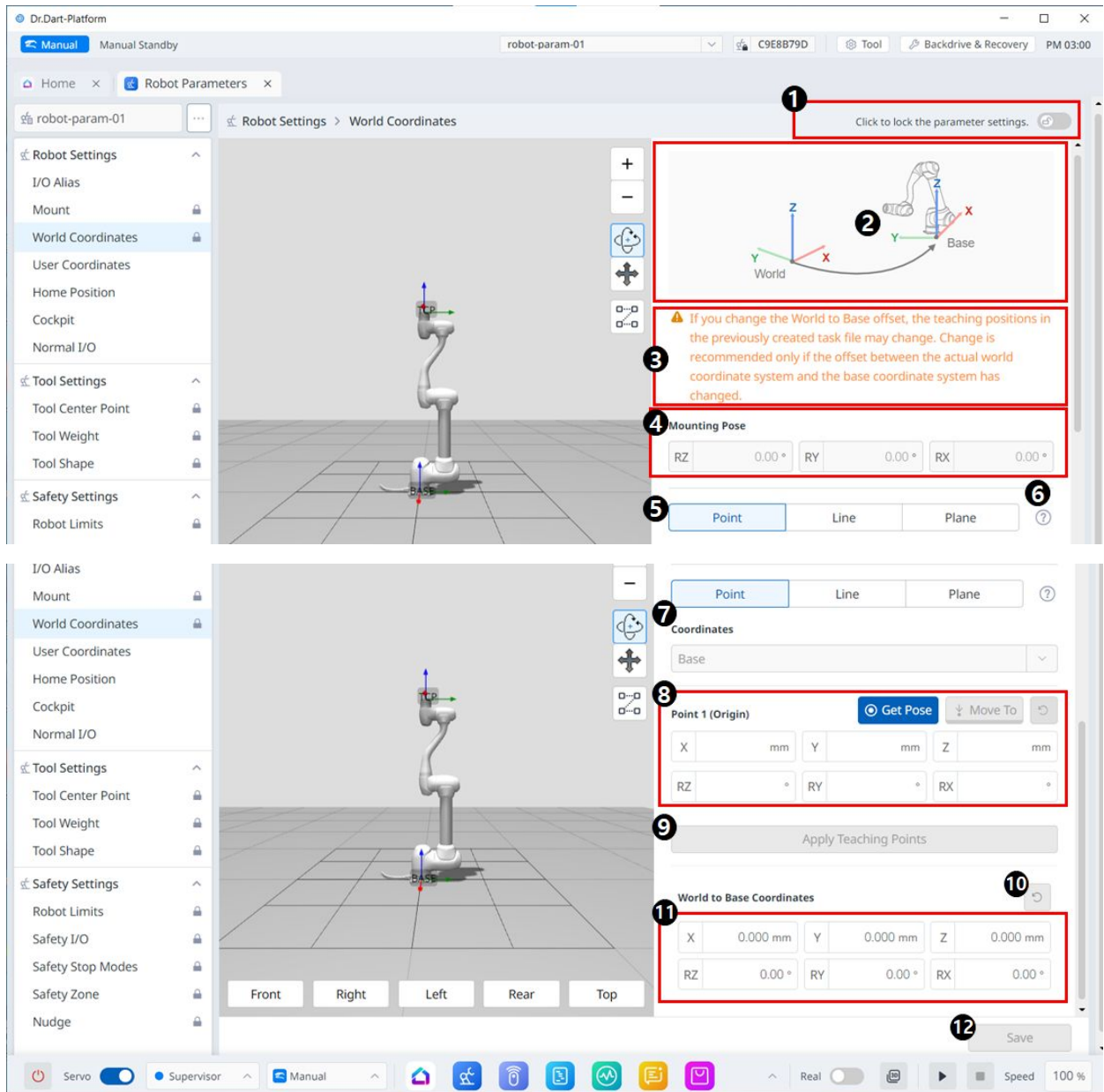
ワールド座標は、**ロボットパラメーター>ロボット設定>ワールド座標**で設定できます。

- ・ワールド座標は、ロボットベースの設置場所を物理的に移動/回転するときに使用されます。
- ・ワールド座標を変更すると、ロボットシミュレータ画面にも同じ移動/回転が適用されます。



i 注

ワールド座標は、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をベースからワールドに変更すると、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。

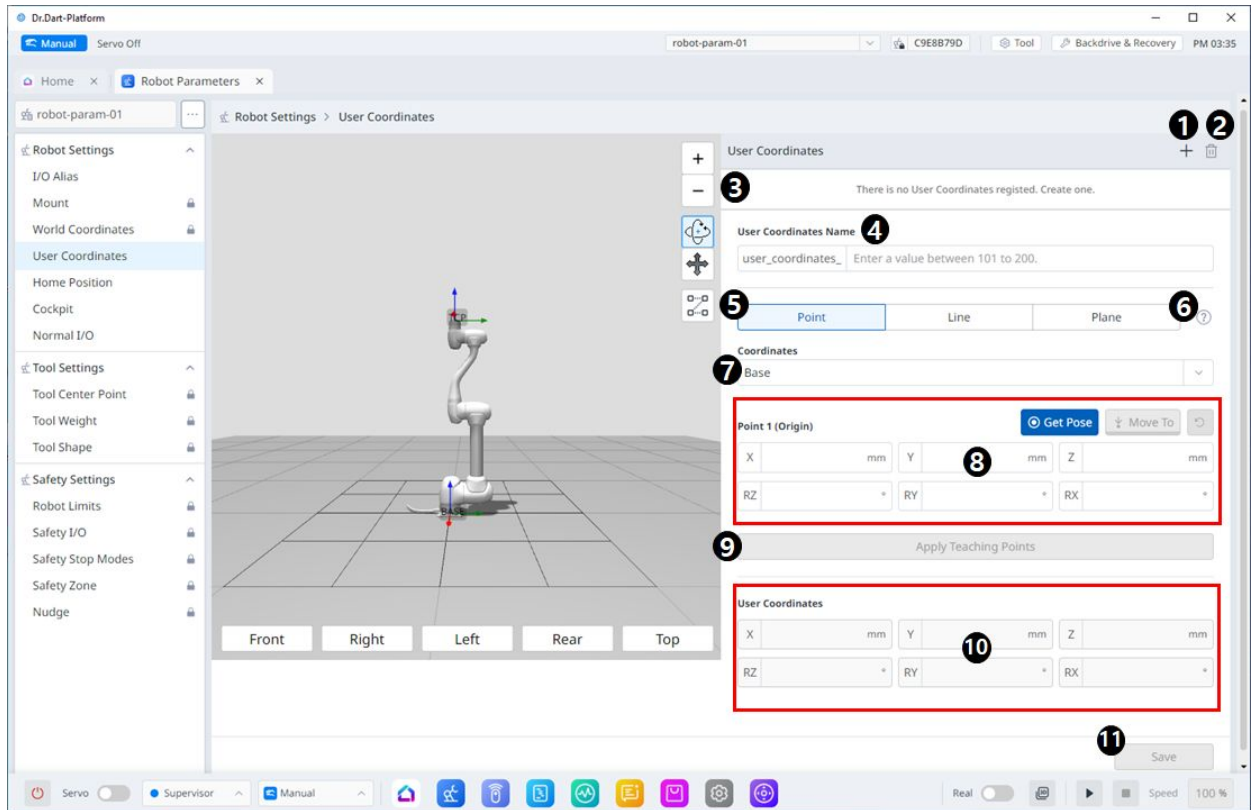


メニューレイアウト

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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	情報画像	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	マウントポーズ	このセクションでは、A、B、およびCのマウントポーズ値について説明します。
5	点、直線、および平面の設定	ここで、点、直線、平面の間で目的の項目を選択および設定できます。
6	指導ガイド	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、BaseとWorldの間で必要な座標を選択できます。
8	ポイント1設定	ここでは、6つの軸のそれぞれの設定を設定したり、ポーズを取得したり、移動先に移動したりすることができます。
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	ワールド座標からベース座標へのリセット	このボタンを使用すると、すでに入力されているベース座標にワールドをリセットできます。
11	ワールド座標の設定	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

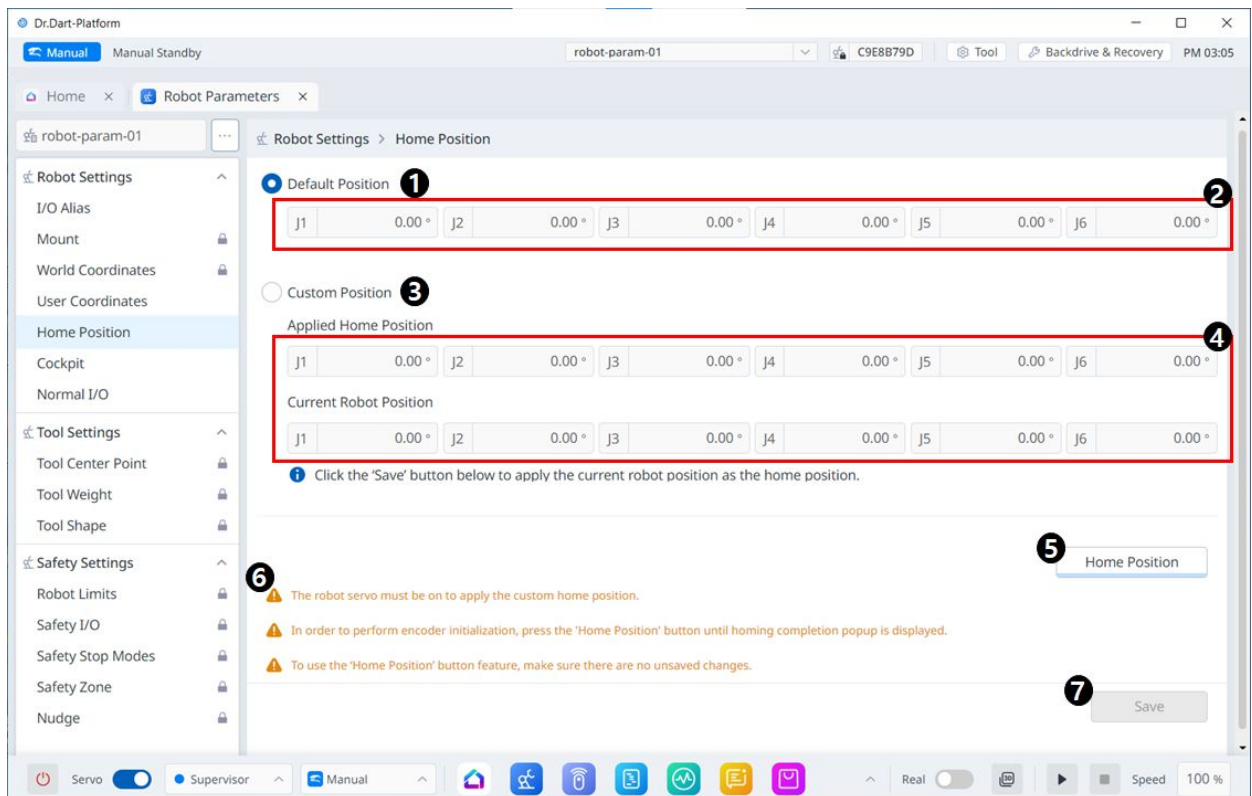


メニューレイアウト

	項目	説明
1	新規追加	このボタンを使用すると、ユーザー座標を追加できます。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。
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、および平面の設定	ここで、各点、直線、および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。

	項目	説明
7	座標	ここでは、目的の値の基準として[基準 (Base)]または[ワールド (World)]を選択できます。
8	Point1の設定	ここで、点1の6つの軸それぞれに値を入力し、[ポーズを取得]または[移動先]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、必要な値を入力した後に適用できます。
10	ユーザー座標	[ユーザー座標 (User Coordinates)]セクションでは、必要な各値を入力できます。
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



メニュー項目

	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 (Default Position)] オプションを選択できます。
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	カスタム位置の値の入力	このセクションでは、6つの軸の値を入力し、Get Poseを適用して初期化できます。
5	ホームポジション	このボタンを使用すると、デフォルトの位置またはホーム位置として設定したカスタム位置を設定できます。
6	警告メッセージ	これを設定する際の注意事項。
7	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

コックピット

必須 簡単 5分

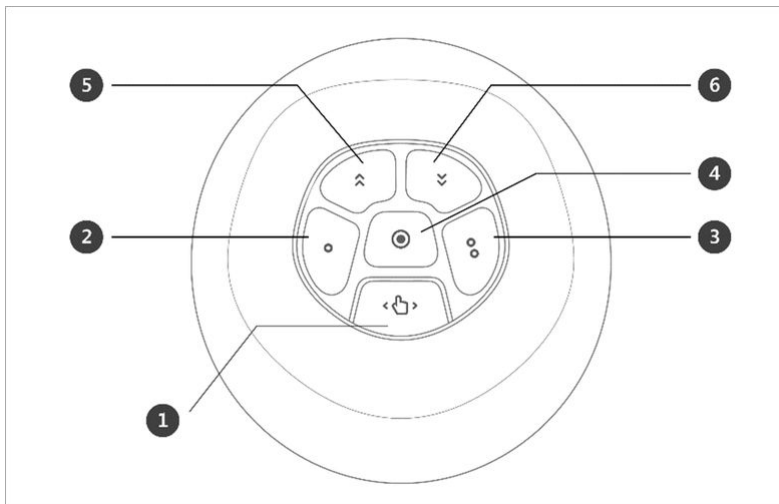
直接ティーチングは、ロボットの端を手で持ち、目的のポーズに合わせてロボットを押ししたり引いたりして、現在選択されているモーションにポーズを適用するために使用されます。2つの直接教育方法があります。

- FreeDrive：各ジョイントは、ユーザーが加えた力の方向に移動します。
- 拘束された動作：ロボットの端部は、ランダムな方向から力が適用されている場合でも、拘束された動作で設定された方向にのみ移動または回転します。

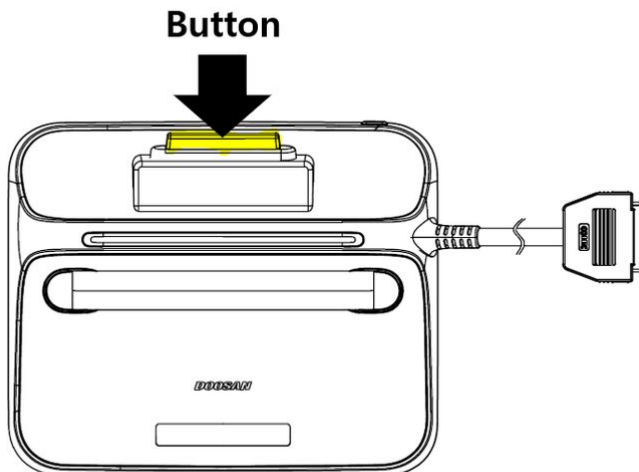
フリードライブ

ボタン1を押すと、FreeDriveモードが有効になり、ロボットを自由に移動できます。各ジョイントは、ユーザーが加え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。

- 直接ティーチング中は、ロボットLEDがシアンで点滅します。

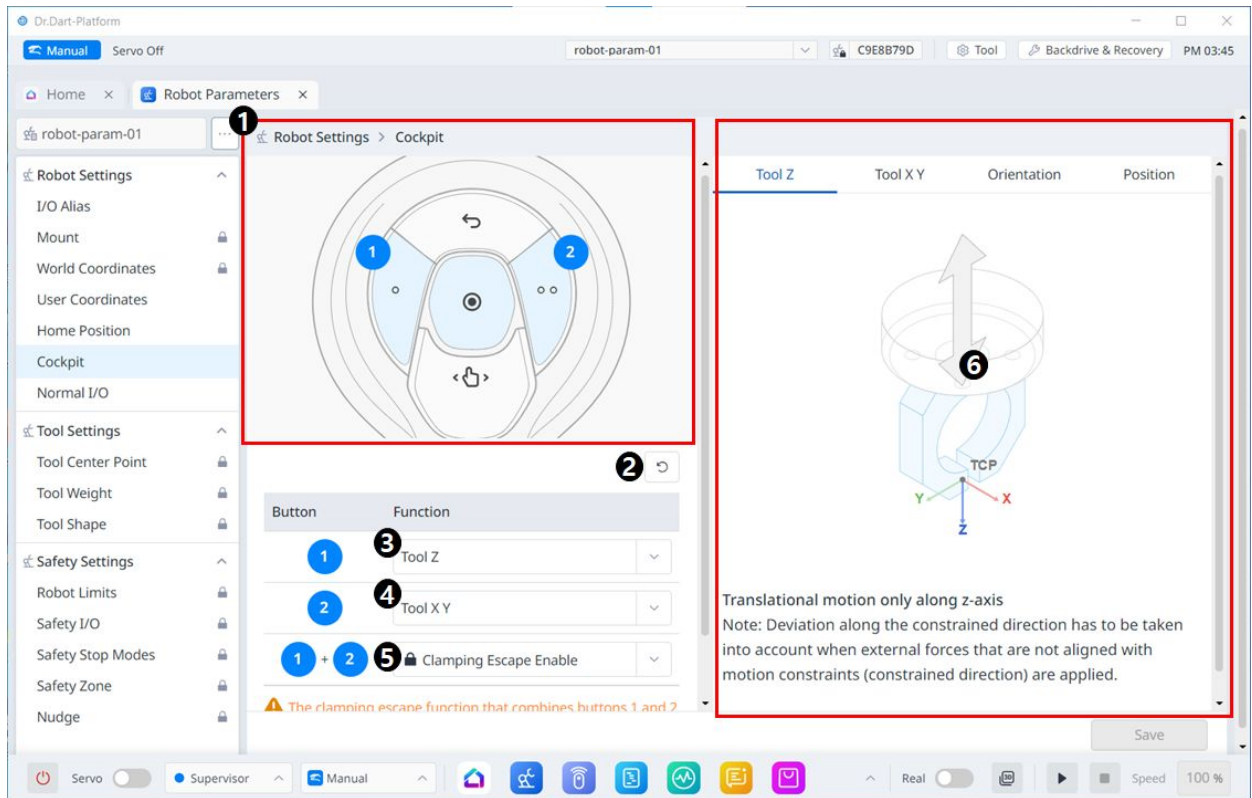


ティーチペンダントの背面にあるハンドガイドボタンを押すと、ボタン1を押すのと同じようにFreeDriveモードがアクティブになり、ロボットを自由に動かすことができます。



拘束された動作

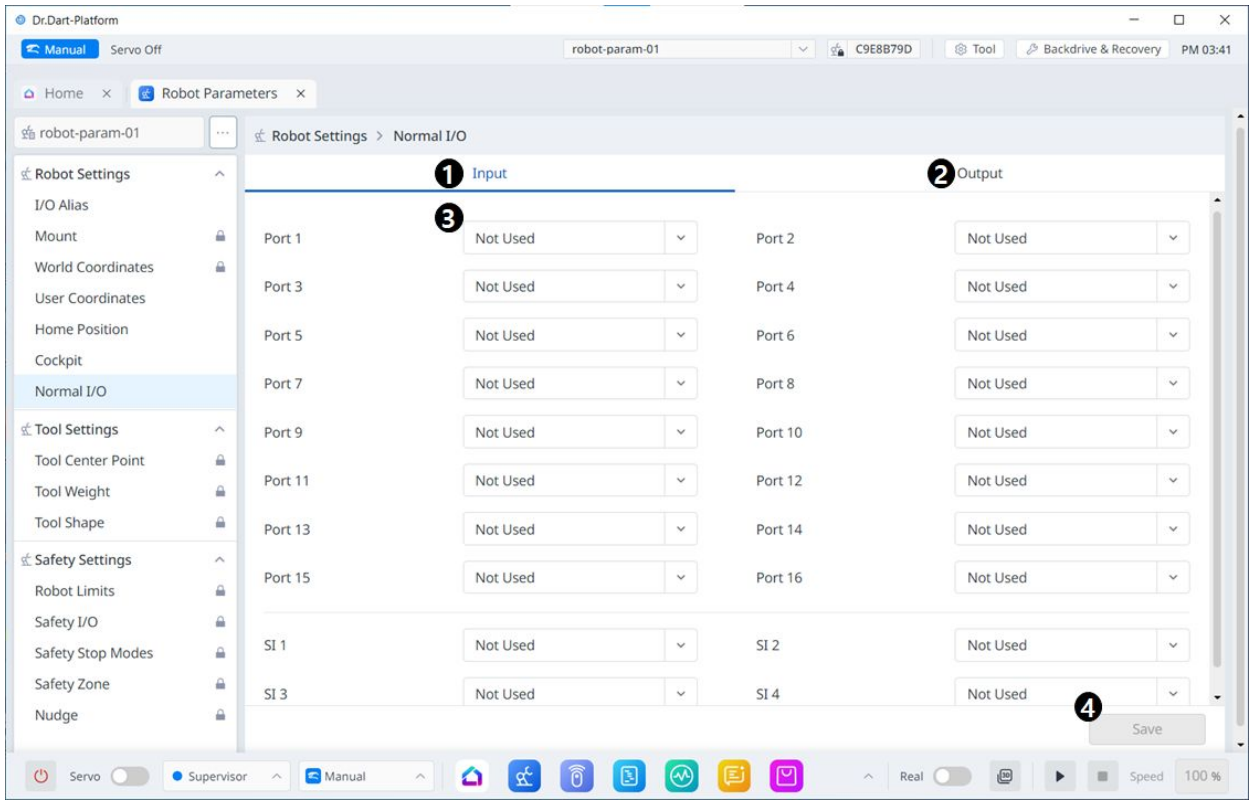
ボタン2とボタン3を押すと、ランダムな方向から力が加えられた場合でも、ロボットの端部は拘束条件に一致する方向にのみ移動します。制約条件は、次の図の4つの条件のうち2つで設定できます。Z軸拘束、平面固定拘束、サーフェス拘束、方向拘束。



メニュー項目

	項目	説明
1	コックピットの画像	これはコックピット設定の画像です。
2	リセット	このボタンを使用すると、設定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。
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ボタンの設定	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画像

通常のI/O



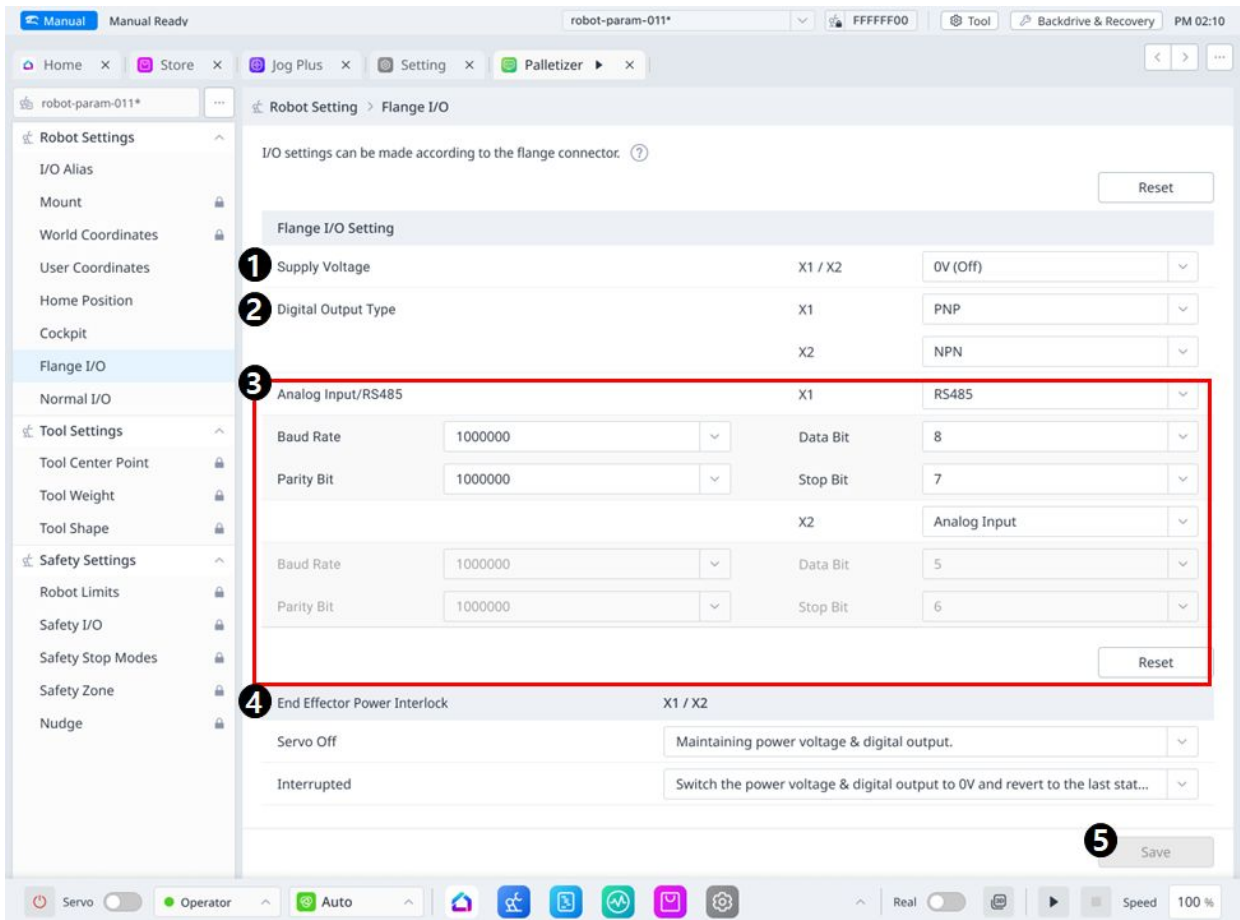
メニュー項目

	項目	説明
1	標準入力	このセクションでは、入力する内容を設定できません。
2	標準出力	ここでは、出力する内容を設定できます。

	項目	説明
3	ポートコンポーネント	<p>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。</p> <p>Inputの場合、各ポートのドロップダウンメニューのオプションは次のとおりです。</p> <p>未使用 電源オン (H) 電源オフ (H)</p> <p>Outputの場合、各ポートのドロップダウンメニューのオプションは次のとおりです。</p> <p>オプションは次のとおりです。</p> <p>未使用 安全トルクオフ (L) 安全動作停止 (L) 標準速度 (L) 減速 (L) 自動モード (L) マニュアルモード (L) リモートコントロールモード (L) スタンドアロンゾーン (L) コラボレーションゾーン (L) 高優先度ゾーン (L) 工具方向境界ゾーン (L) 指定ゾーン (L) タスク操作 (L) 移動中のロボット (L) マスタリングアラーム (L) ホームポジション (L) 減速- SS1 SS2 (L)</p>
4	保存	これにより、設定値を適用できます。

Flange I/O Setting

このメニューは、新しいフランジが取り付けられ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

	アイテム	説明
1	Supply Voltage	<ul style="list-style-type: none"> 供給電圧を設定する機能を提供します。 電圧を選択できます(0V(=オフ)または12Vまたは24V)
2	Digital Output Type	<p>X1、X2ポートごとにデジタル出力の種類を設定する機能を提供します。</p> <ul style="list-style-type: none"> シリーズAでは、デジタル出力タイプの項目はX1ポートのみサポートされます。 シリーズ M/H では、デジタル出力タイプの項目で X1 ポートと X2 ポートの両方がサポートされています。

	アイテム	説明
3	Analog Input/RS485 Mode Setting	<p>アナログ入力または RS485 を選択する機能を提供します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ シリーズ A では、アナログ入力/RS485 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、X1 ポートと X2 ポートの両方がアナログ入力/RS485 項目でサポートされています。 <p>アナログ入力を選択した場合、</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ボーレート、データビット、パリティビット、ストップビットの項目は無効です <p>RS485を選択した場合、</p> <p>次のオプションから選択できます</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baud Rate : 19200, 38400, 57600, 115200(default), 1000000 bps • Data Bit : 5, 6, 7, 8(default), 9 Bit • Parity Bit : Odd, even, none(default) • Stop Bit : 1(default), 2
4	End Effector Power Interlock	<p>サーボオフ時やサーボ中断時の動作を設定する機能を提供します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ シリーズ A では、サーボオフ選択コンボボックスは無効になります。
5	Save	<p>設定した値を適用することができます。</p>

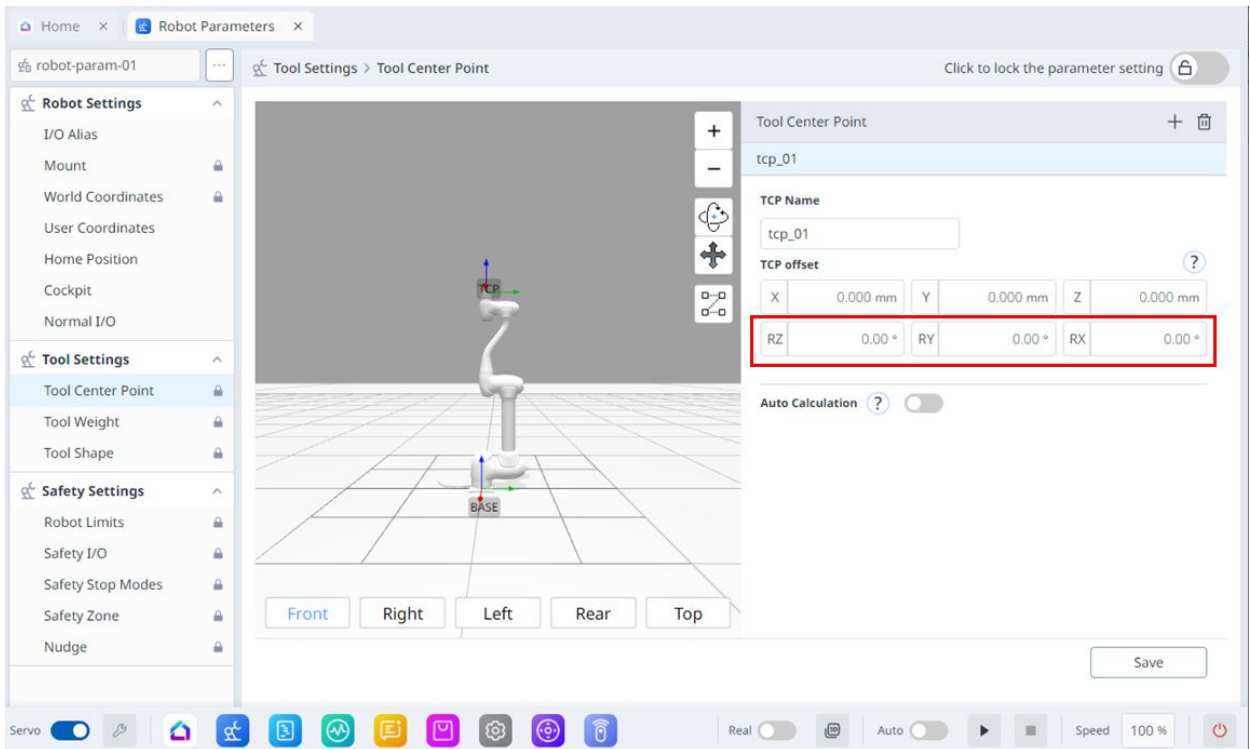
5.7.2 ツール設定

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。この時点で、フランジ座標のデフォルトの始点から Xの工具中心点 (TCP) までの距離。Y方向とZ

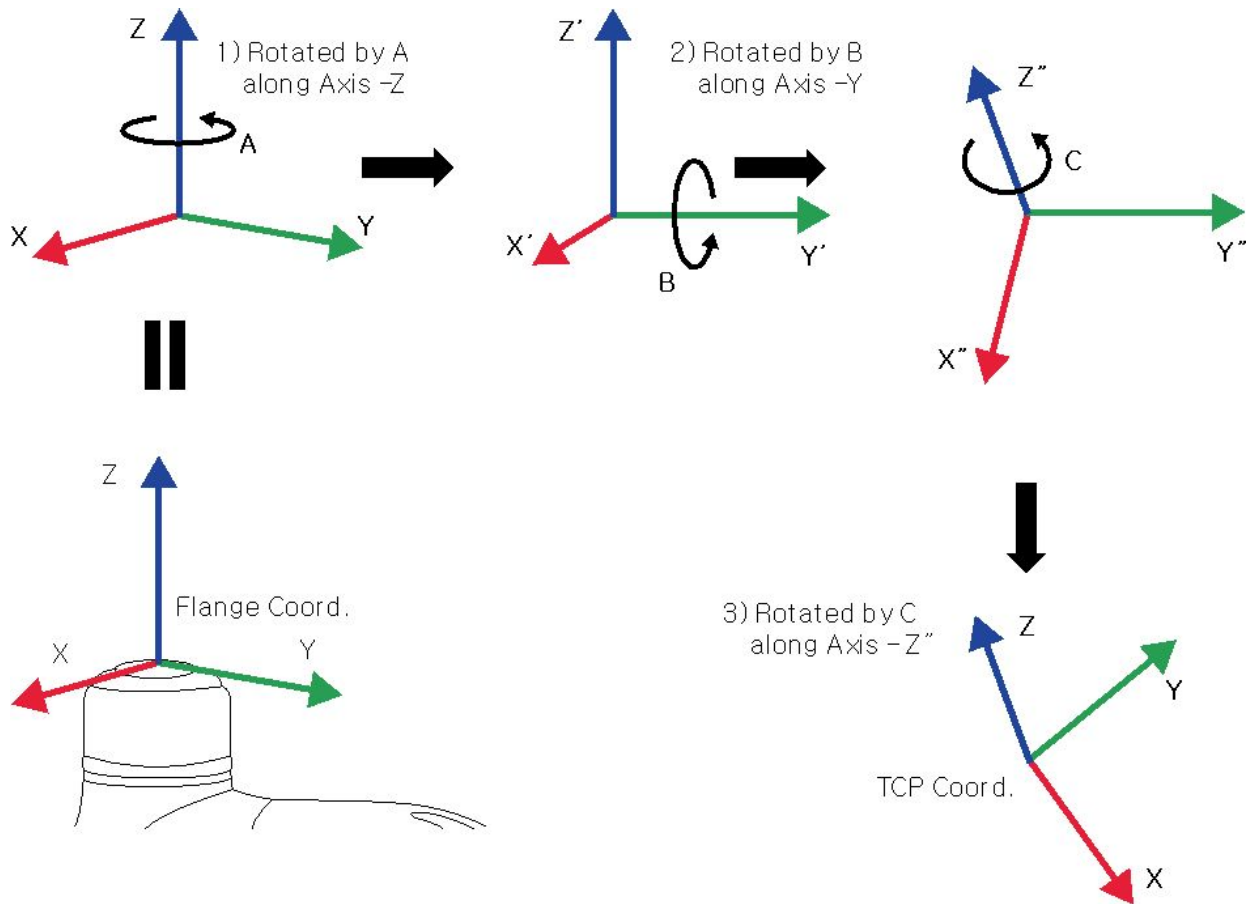
方向は10000 mmより大きく設定できません。また、力制御、コンプライアンス $L = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2}$ 制御、およびダイレクトティーチングポイント固定は、X、Y、Zは300 mm以下です。

自動計算を使用して工具中心点(TCP)を設定した場合、計算はX、Y、Z位置のみに基づいて行われるため、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」の回転方法に基づいて定義できます。



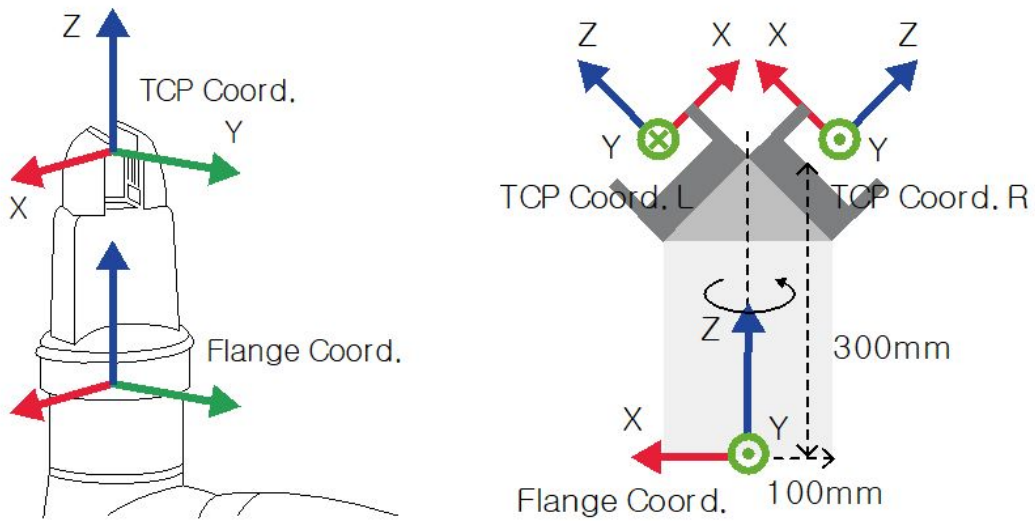
x、y、zで表される座標軸と、X、Y、Zで表される座標軸の定義は次のとおりです。

- 「フランジ座標」の座標軸（x、y、z）：フランジの端に定義された「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)の場合のロボット座標と同じです。
- 「TCP座標」の座標軸（X、Y、Z）：これは、フランジの端部に取り付けられている工具の端部または作業点に設定されます。このとき、「TCP座標」の回転角度は、「フランジ座標」に基づいて次の1)～3)の順序で定義されます。

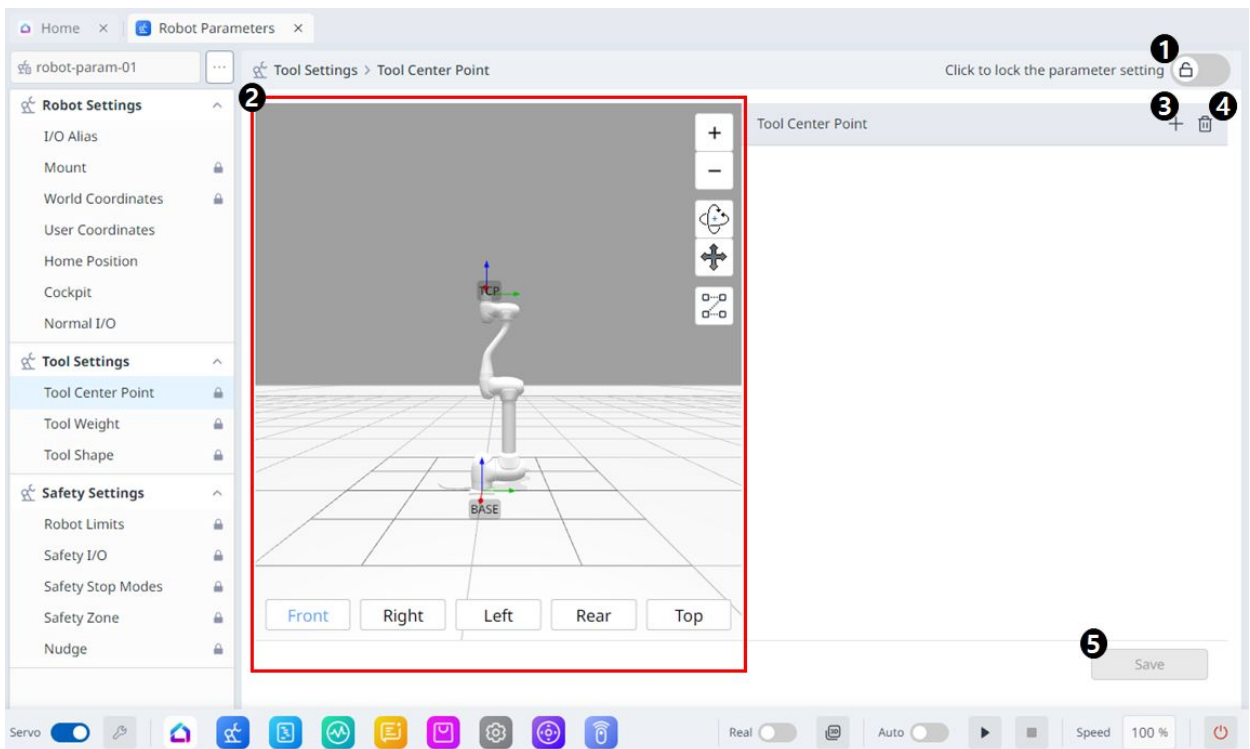


- 1) フランジ座標のZ軸に沿って角度を1度回転します。
- 2) 1に従って回転した座標のy軸に沿ってB度回転します。
- 3) 2に従って回転した座標のz'軸に沿ってC度を回転させます。

ここでは、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。

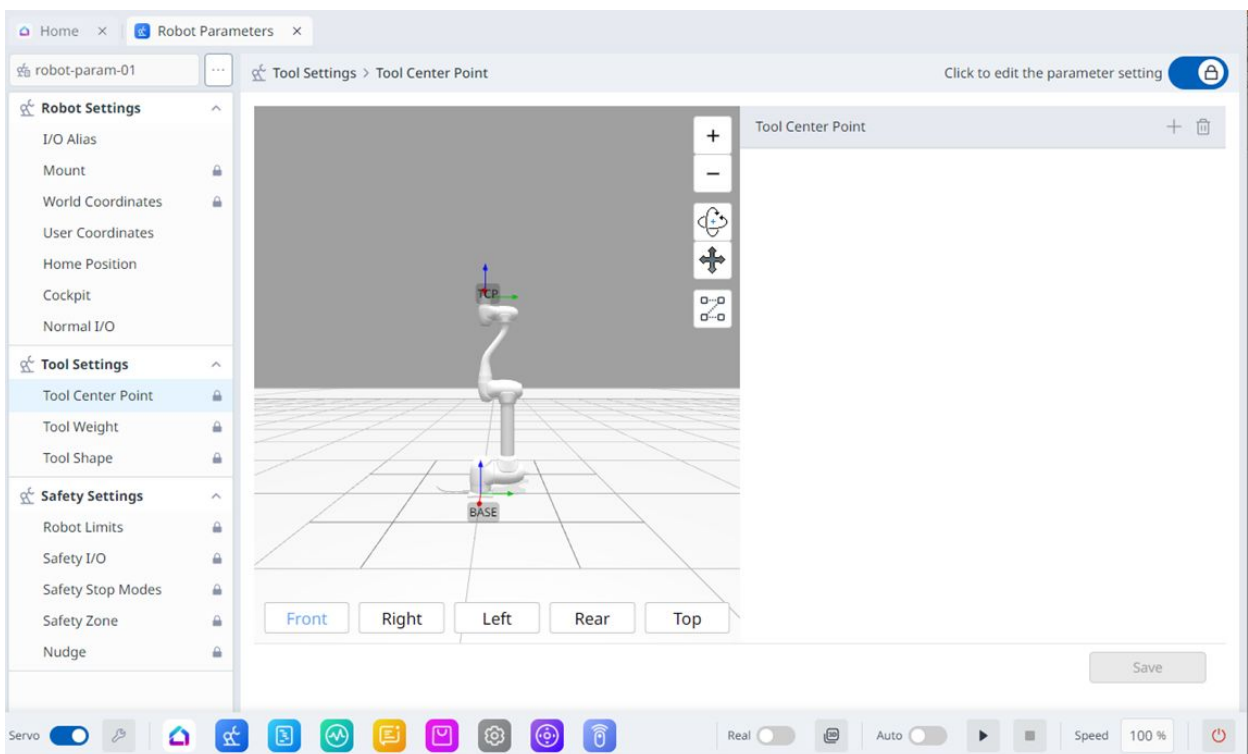


- $[X, Y, Z, A, B, C] = [0, 0, 100, 0, 0, 0]$: Z方向オフセットのみの一般グリッパー (TCP座標)
- $[X, Y, Z, A, B, C] = [100, 0, 300, 180, -45, 0]$: 45度角度の左グリッパー (TCP座標。L)
- $[X, Y, Z, A, B, C] = [-100, 0, 300, 0, -45, 0]$: 45度の角度を持つ右グリッパー (TCP座標。R)



	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	設定値をロックするために使用します。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、構成済みの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	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。



この時点で、選択したTCPは次のように青色で表示されます。

Click to lock the parameter setting

Tool Center Point
+

tcp_01

tcp_02

TCP Name

tcp_01

TCP offset ?

X	0.000 mm	Y	0.000 mm	Z	0.000 mm
RZ	0.00 °	RY	0.00 °	RX	0.00 °


Auto Calculation ?

Save

ツール重量

フランジに取り付けられている工具の重量は、工具重量ワークセル項目を追加することで設定できます。工具重量は、[ロボットパラメーター (Robot Parameters)] > [工具設定 (Tool Settings)] > [工具重量 (Tool Weight)] で設定できます。

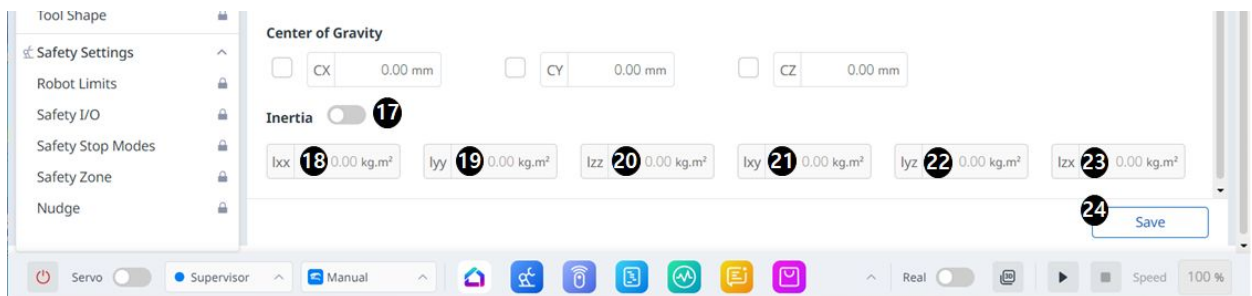
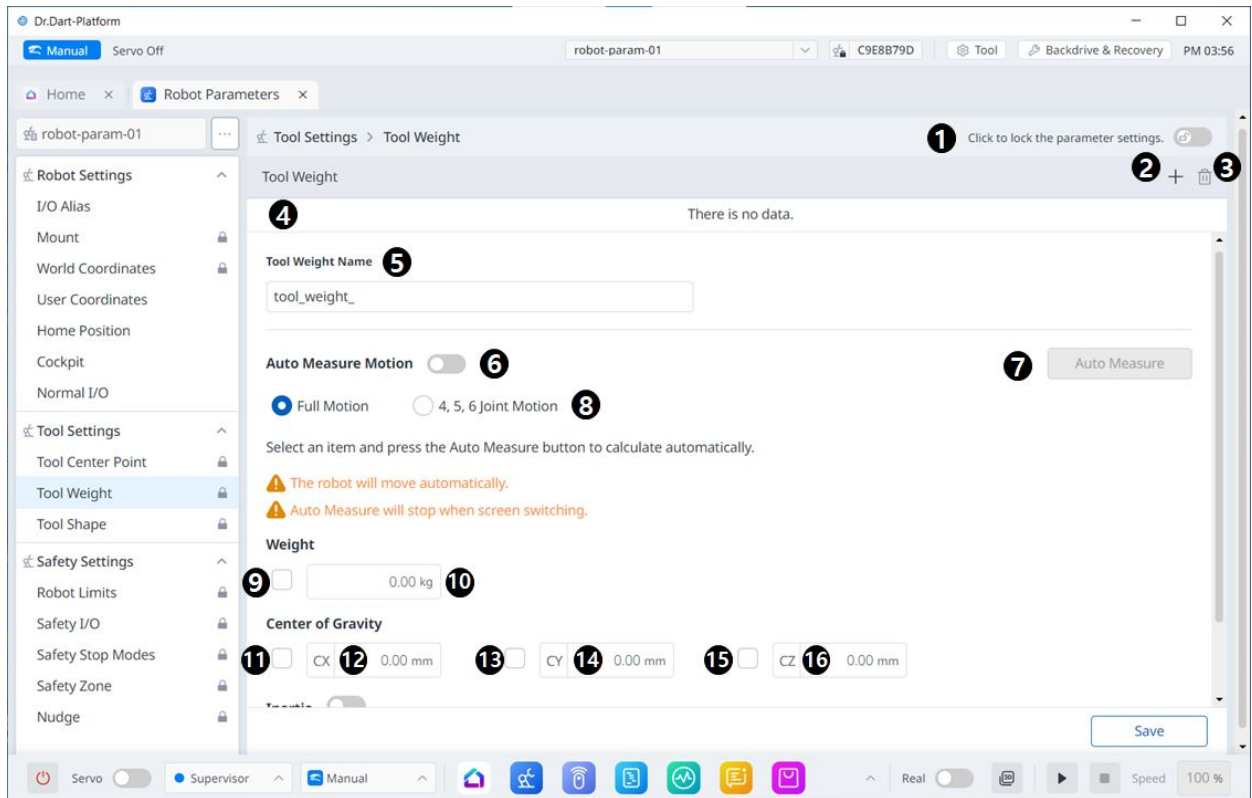
- 自動測定機能を使用して、工具重量を測定できます。
- ワークピースを持つ各ツールのワークセルアイテムとしてツール重量を追加することをお勧めします。ワークの重量が重すぎると、ロボットがワークの重量を外力として認識することがあります。これは、ロボットがこの外力を衝突と判断して停止するためです。
- タスクを作成するときは、ツールの重量を変更するプロセスに従ってワークセルアイテムの重量を変更します。たとえば、ワークピースをピックアップする前に標準の工具重量ワークセルアイテムを選択するようにタスクを構成し、ワークピースをピックアップした後にワークピースで工具重量ワークセルアイテムを選択することができます。

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、アクティブ化されたツールウェイトワークセルアイテムを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。[設定]コマンドは、タスクの実行中に工具重量を変更するときに使用できます。詳細については、を参照 [タスクエディタモジュール \(p. 318\)](#) してください。

i 注

- 最大50個の異なる工具重量を登録できます。



	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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	このボタンを使用すると、工具重量を削除できます。
4	ツール重量リスト	コンフィグレーションされた工具重量のリスト
5	ツール重量名	ここで、工具重量の名前を入力できます。

	項目	説明
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	オプションから目的のモーションを選択できます。
9	重量の使用の選択	重量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、FPTセンサーを搭載していないEシリーズまたはAシリーズでは無効になっています。
10	重量入力	これはあなたが希望の体重を入力することができる場所です。
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。
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。

	項目	説明
24	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

工具形状

必須 簡単 5分

フランジに取り付けられている工具の形状は、工具形状ワークセル項目を追加することで設定できます。

工具形状は、[ロボットパラメーター (Robot Parameters)]モジュール>[工具設定 (Tool Settings)]>[工具形状 (Tool Shape)]で設定できます。詳細については、[工具形状の設定\(p.267\)](#)を参照してください。

- ロボットは、ロボットエンドとロボットボディーのTCP（ツール中心点）に基づいて、スペース制限違反の状況を決定します。実際のロボットの工具形状が設定されたTCPよりも大きい場合は、工具形状ワークセル項目を追加して、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ため、注意してください。

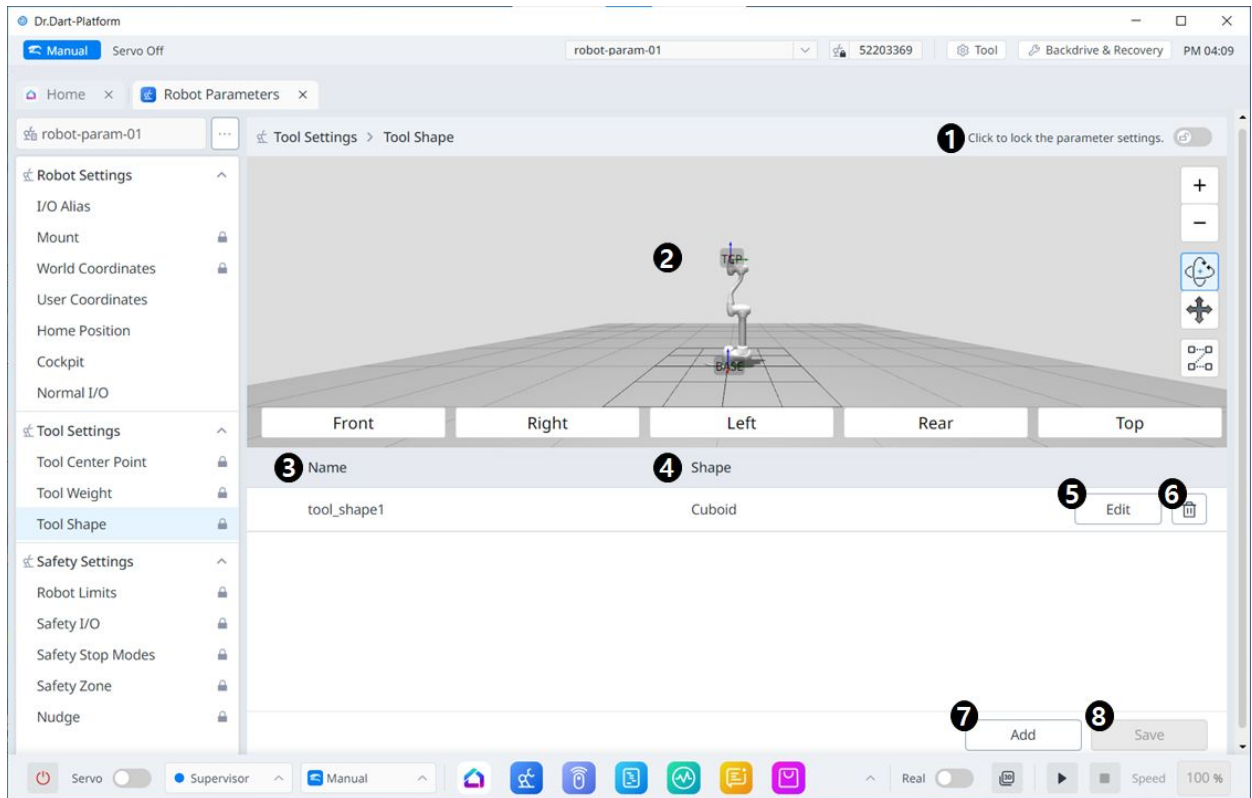
工具形状項目は、登録(確認)され、トグルスイッチが有効になっている場合にのみ使用できます。アク

ティブ化されたツール形状ワークセルアイテムは、 ティーチペンダントの上部にあるツール設定アイコン()を押すことで、標準の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。[設定]コマンドは、タスクの実行中に工具形状を変更するときに使用できます。詳細については、を参照 [タスクエディタモジュール\(p.318\)](#)してください。

i 注

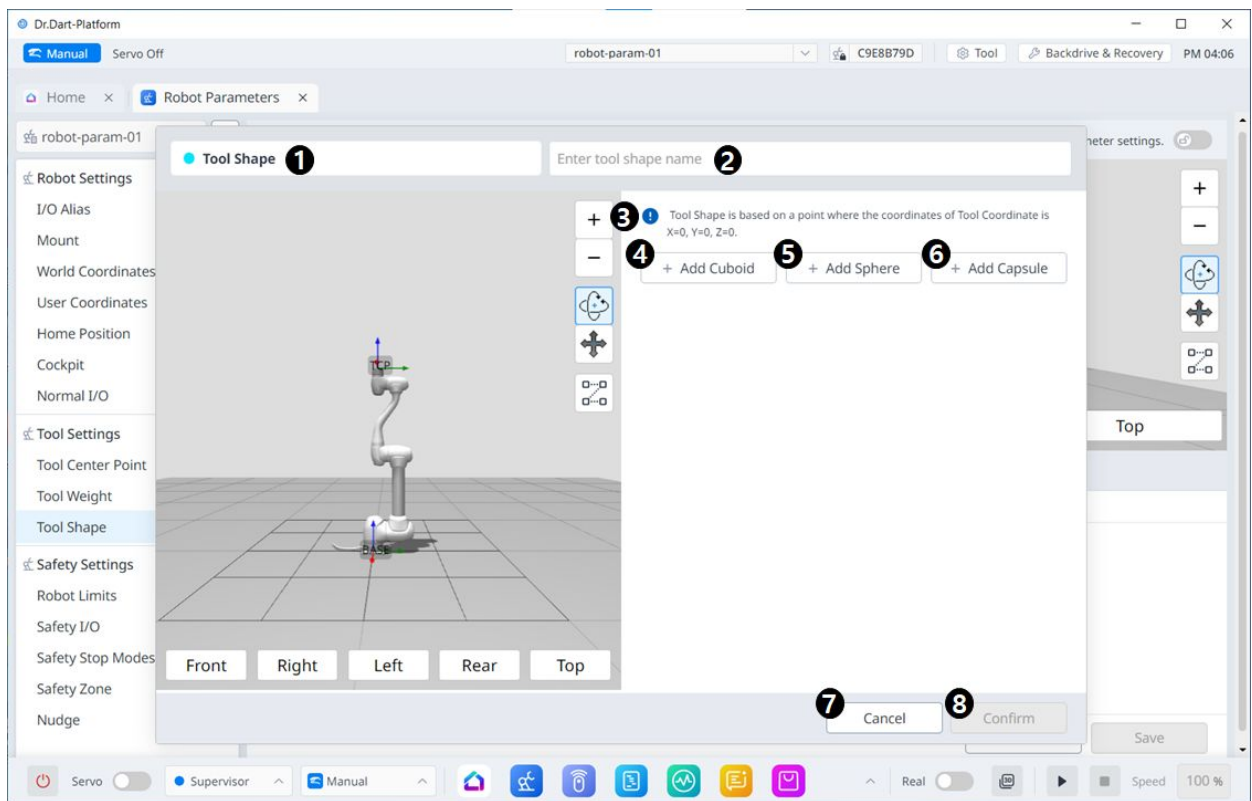
- 最大50種類の工具形状を登録できます。



メニュー項目

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	設定値をロックするために使用します。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した工具シェイプの結果を3Dシミュレートできます。
3	工具形状を有効にするかどうか	このボタンを使用すると、各工具形状を有効にするかどうかを選択できます。
4	工具形状名	構成済みツールの名前。
5	工具形状フォーム	構成済みツールの形状。
6	ツールシェイプの編集	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。
7	ツールシェイプの削除	このボタンを使用すると、選択した工具シェイプを削除できます。

	項目	説明
8	工具形状の追加	工具形状を追加できます。
9	適用中	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。

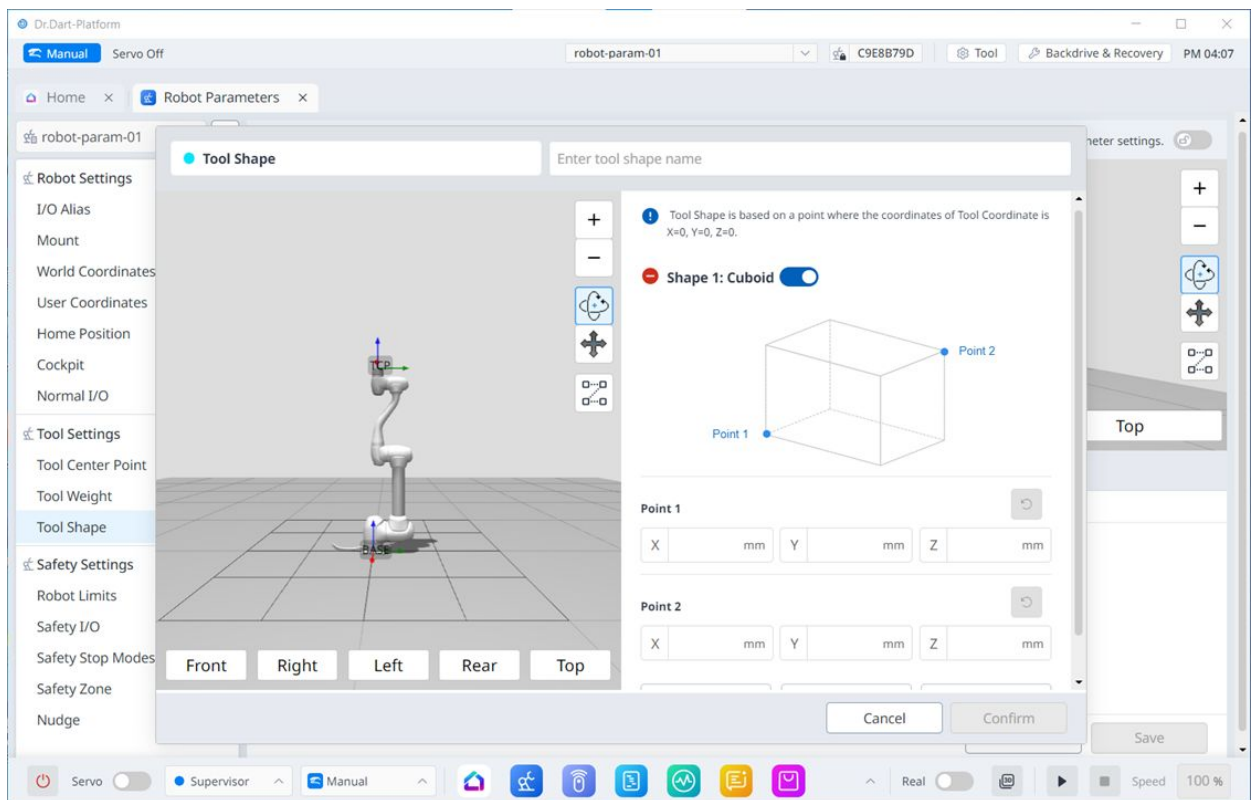


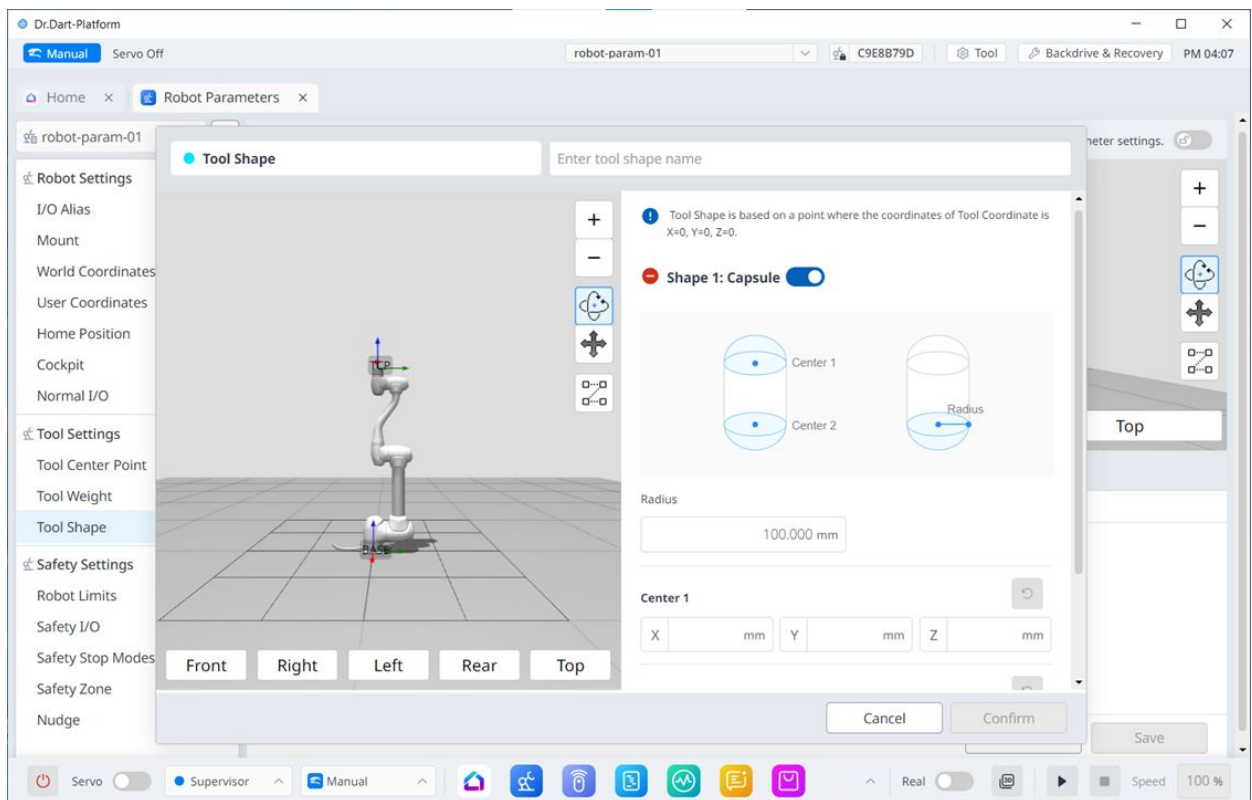
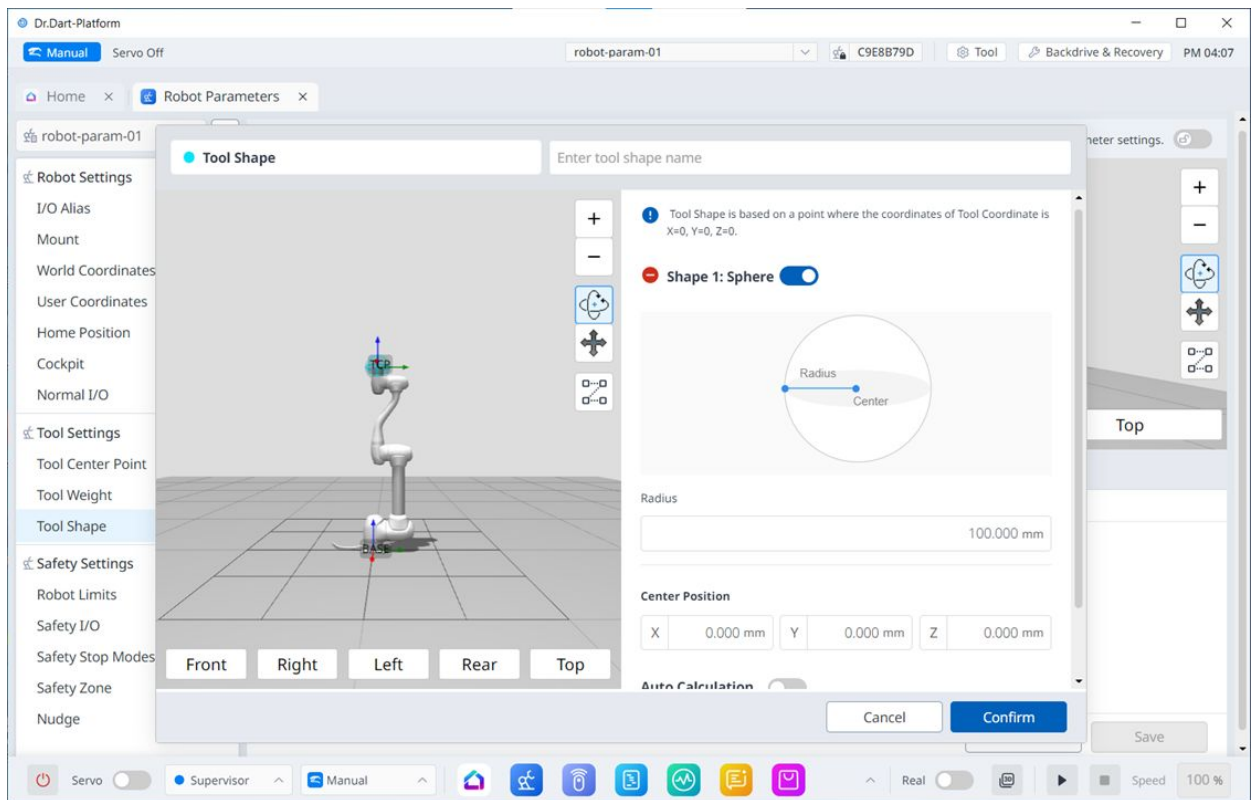
メニュー項目

	項目	説明
1	工具形状	これは、このペインが[ツールシェイプ (Tool Shape)]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	警告メッセージ	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	新しいカプセルを追加	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/球体/カプセルを追加すると、次のように表示されます。





5.7.3 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（安全トルクオフ）：サーボオフを停止します（モーターの電源はすぐにオフになります）。
- SS1（安全停止1）：最大減速停止後のサーボオフ
- SS2（安全停止2）：最大減速停止後のスタンバイ（一時停止）
- RS1：衝突時、は衝突の反対方向に適合してからスタンバイ状態に入ります（衝突検出/TCP強制制限違反でのみ設定可能）。

斗山ロボティクスロボットには、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、サーボをオンにしてロボットの動作を再開できます。保護停止の場合、保護停止の原因を解決して停止を解除することで、ロボットは動作を再開できます。

- 緊急停止：ティーチペンダントの緊急停止ボタンまたは追加で取り付けられた外部装置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の緊急停止スイッチまたはTBSFT EM端子に接続されているスイッチを押すと作動します。
 - STOまたはSS1のみ選択できます。
- 保護停止：外部接続された保護装置が作動すると、停止モードが設定されます。
 - 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。

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「ロボットパラメータ」>「安全設定」>「安全I/O機能」を通じ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\(p.167\)](#)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\(p.33\)](#)を参照してください。

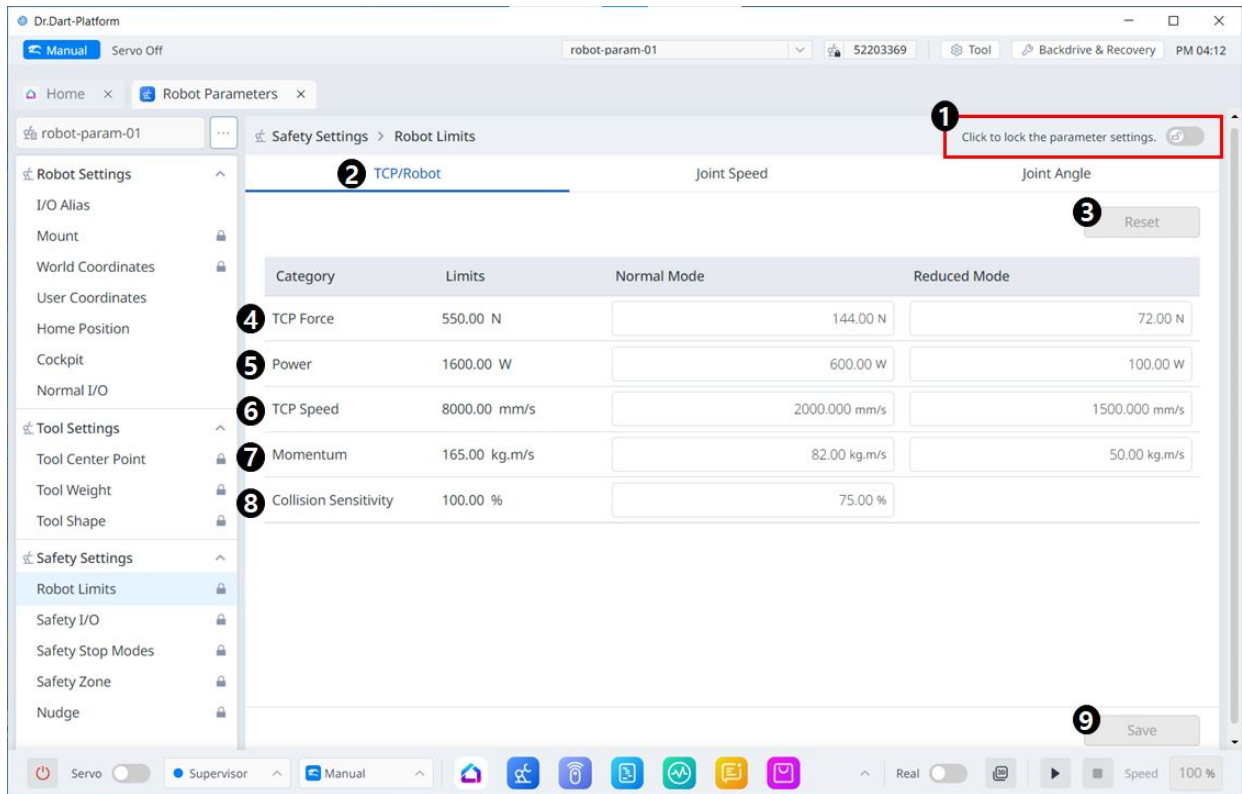
ロボット制限の設定

ロボット境界（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ようにするために使用されます。

ロボット限界は、[[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）](#)] で設定できます。

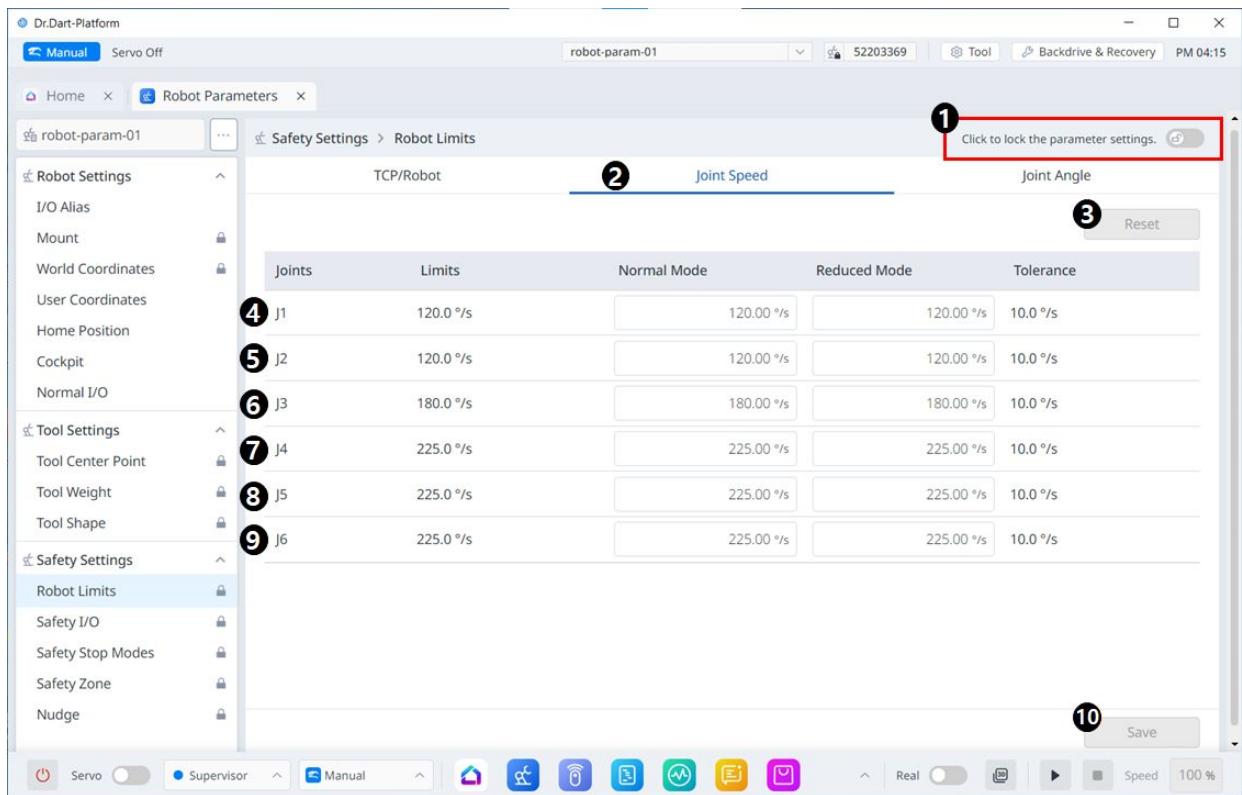
- 各境界の詳細については、[ロボットの限界\(p.31\)](#)を参照してください。

ロボット限界は大きく3つのカテゴリに分けられます。各カテゴリには、次の画面と機能があります。



メニュー項目

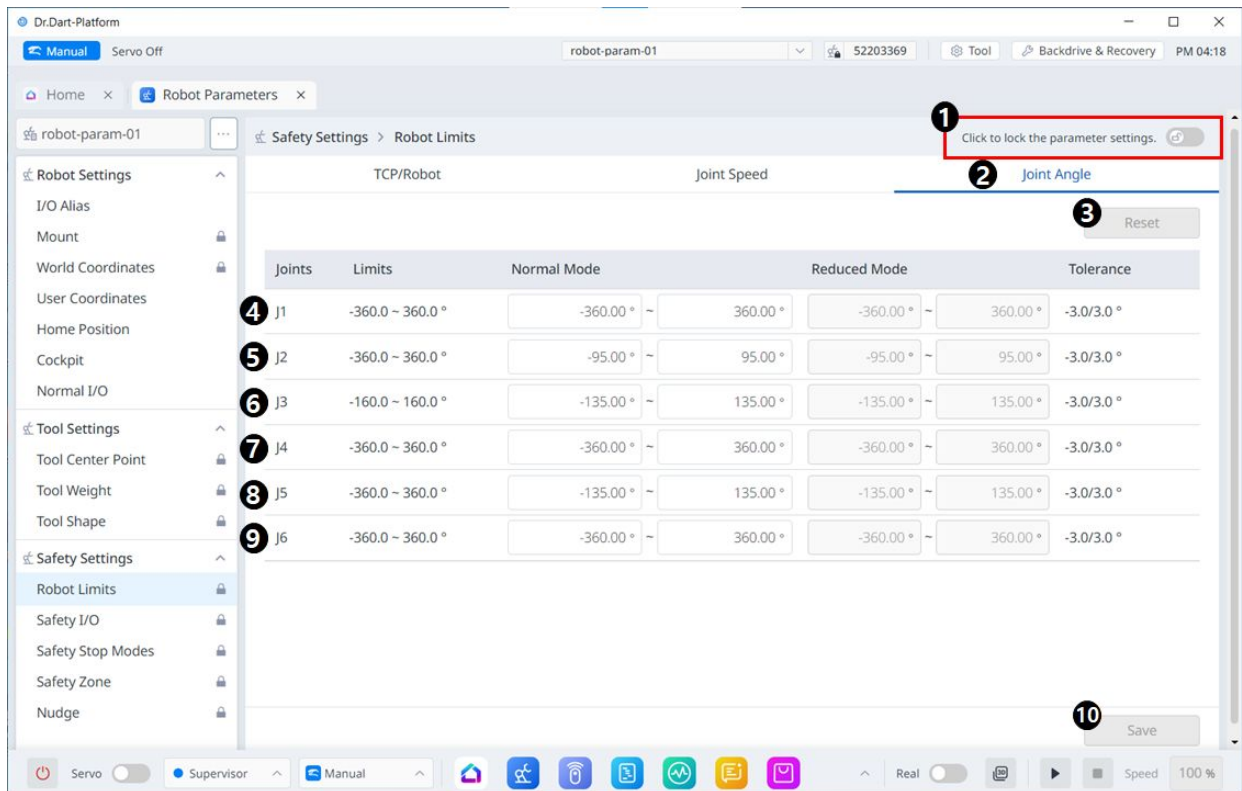
	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	TCP/Robot	ロボット限界の大規模な分類。
3	リセット	設定をリセットするために使用します。
4	力	力を設定するために使用されます。
5	電源	電源を設定するために使用されます。
6	速度	速度を設定するために使用します。
7	運動量	運動量を設定するために使用されます。
8	衝突	衝突を設定するために使用されます。
9	保存	適切な設定を保存するために使用します。



メニュー項目

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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。
4	J1	標準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	標準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	標準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。

	項目	説明
7	J4	標準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	標準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	標準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	適切な設定を保存するために使用します。



メニュー項目

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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。

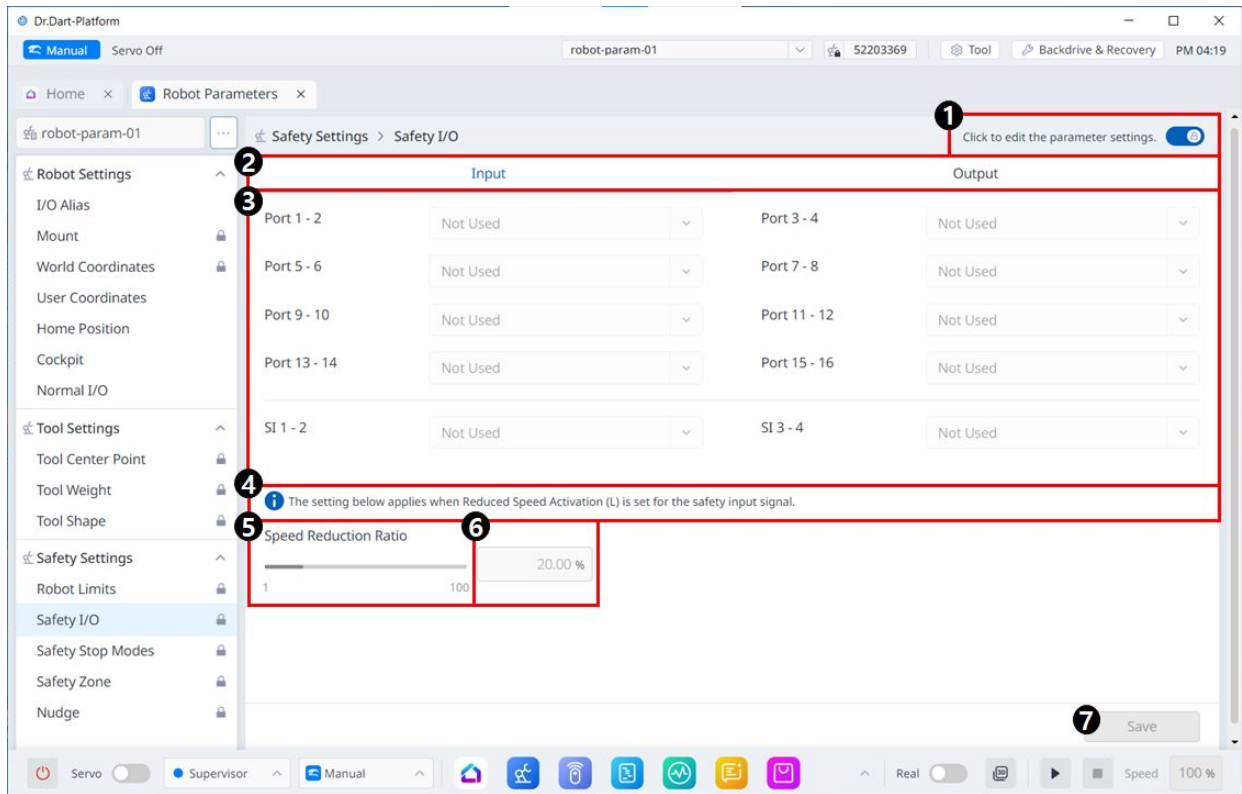
	項目	説明
3	リセット	設定をリセットするために使用します。
4	J1	標準モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
5	J2	標準モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
6	J3	標準モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
7	J4	標準モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
8	J5	標準モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
9	J6	標準モードと縮小モードの設定をそれぞれ設定するために使用します。
10	保存	適切な設定を保存するために使用します。

安全I/O設定

この機能は、冗長端子を介して安全関連信号を入出力します。冗長安全入力または出力信号と異なる信号が検出された場合、システムはそれが短絡またはハードウェアの欠陥であるかどうかを判断し、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。

詳細については、[安全信号I/O\(p.33\)](#)を参照してください。

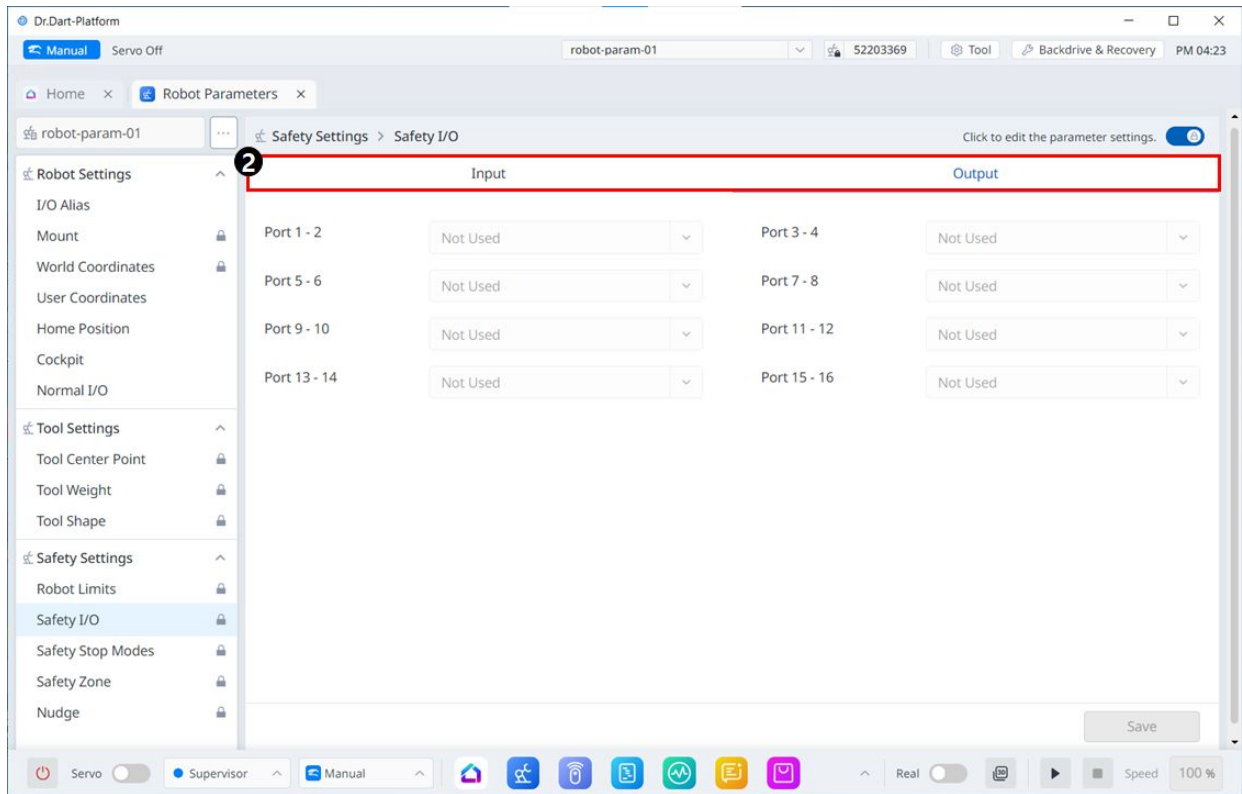


メニュー項目

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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	ポートリスト	<p>これは、対応するカテゴリのポートのリストです。</p> <p>ドロップダウンメニューには次のものがあります。</p> <p>未使用 エマージェンシーストップ (L) エマージェンシーストップ-ループバックなし (L) 保護 ストップ-STO (L) 保護ストップ-SS1 (L) 保護ストップ-SS2 (L) 保護ストップ (L)-自動リセット&リジューム (R) インターロックリセット (R) 減速 作動 (L) 3-POSイネーブルスイッチ (H) ハンドガイディングイネーブルスイッチ (H) リモートコントロールイネーブル (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開 (R)</p>
4	警告メッセージ	安全I/Oの設定に関する注意事項。
5	速度減速率スライダー	スライダーを使用して、減速比を設定できます。
6	速度低減率入力	速度減速率は直接入力できます。0 ~ 100%の範囲で設定できます。
7	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]画面は、入力と同様に次のように表示されます。



安全停止モードの設定

必須 簡単 5分

安全停止の種類と、安全停止の作動/解除方法について学習します。

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（安全トルクオフ）：サーボオフを停止します（モーターの電源はすぐにオフになります）。
- SS1（安全停止1）：最大減速停止後のサーボオフ
- SS2（安全停止2）：最大減速停止後のスタンバイ（一時停止）
- RS1：コリジョンが発生すると、コリジョンとは反対方向に移動し、スタンバイ状態になります（コリジョン検出/TCP強制制限違反でのみ設定できます）。

斗山ロボティクスロボットには、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、サーボをオンにしてロボットの動作を再開できます。保護停止の場合、保護停止の原因を解決して停止を解除することで、ロボットは動作を再開できます。

- 緊急停止：ティーチペンダントの緊急停止ボタンまたは追加で取り付けられた外部装置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の緊急停止スイッチまたはTBSFT EM端子に接続されているスイッチを押すと作動します。
 - STOまたはSS1のみ選択できます。

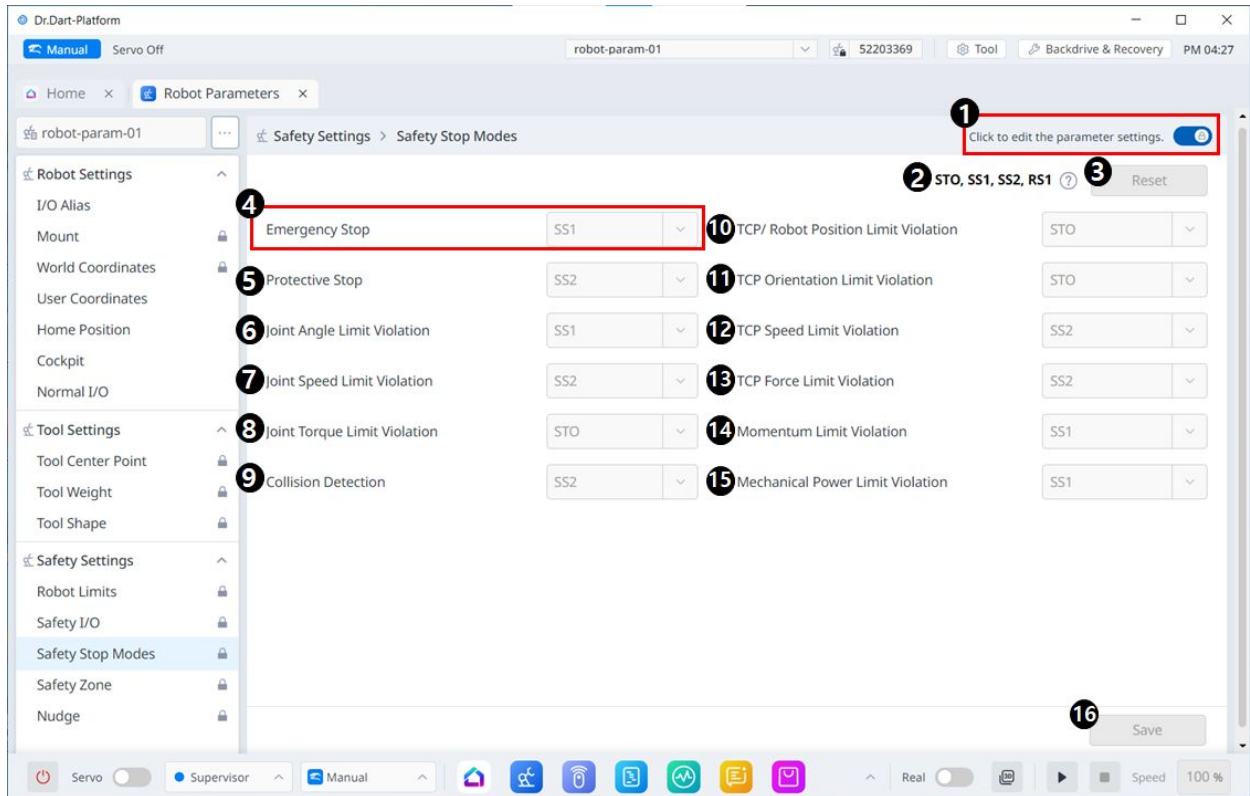
- ・ 保護停止：外部接続された保護装置が作動すると、停止モードが設定されます。
 - ・ TBSFT PR端子に接続されている保護具が作動すると作動します。

安全停止機能の詳細については、を参照 [安全機能\(p.21\)](#) してください。

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[Workcell Manager] > [Robot] > [Safety I/O Functions]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\(p.167\)](#)」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\(p.33\)](#)を参照してください。



メニュー項目

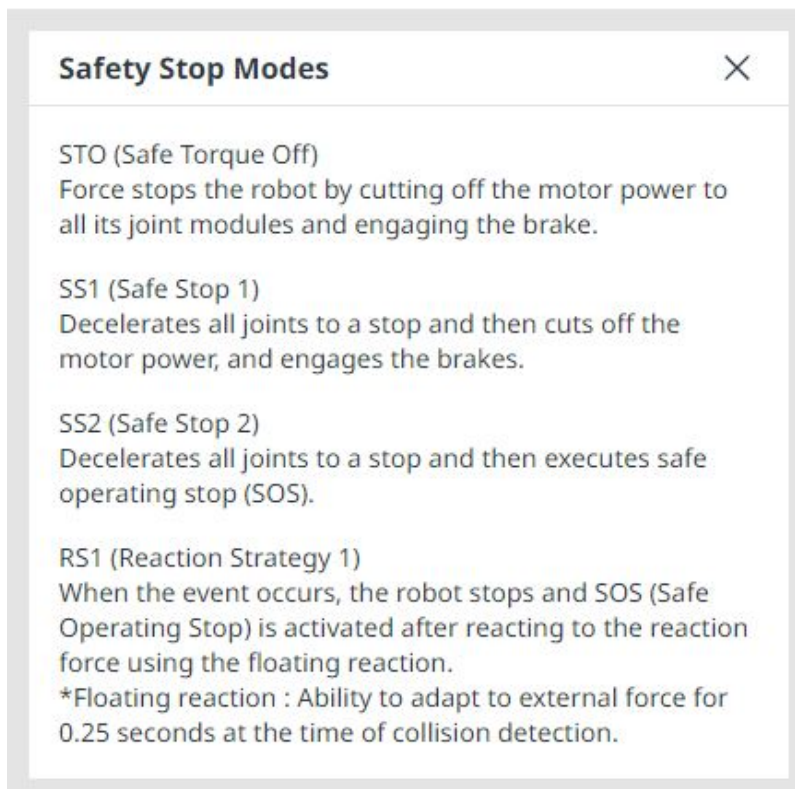
	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	設定値をロックするために使用します。設定値を変更するには、安全パスワードが必要です。
2	情報メッセージ	設定に必要な情報を提供するメッセージ。

	項目	説明
3	リセット	設定をリセットするボタン。
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、次の項目が含まれます。 善意者 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、次の項目が含まれます。 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、次の項目が含まれます。 善意者 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、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2
8	ジョイントトルク制限違反	現場には総合的に反対する。
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、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2 RS1

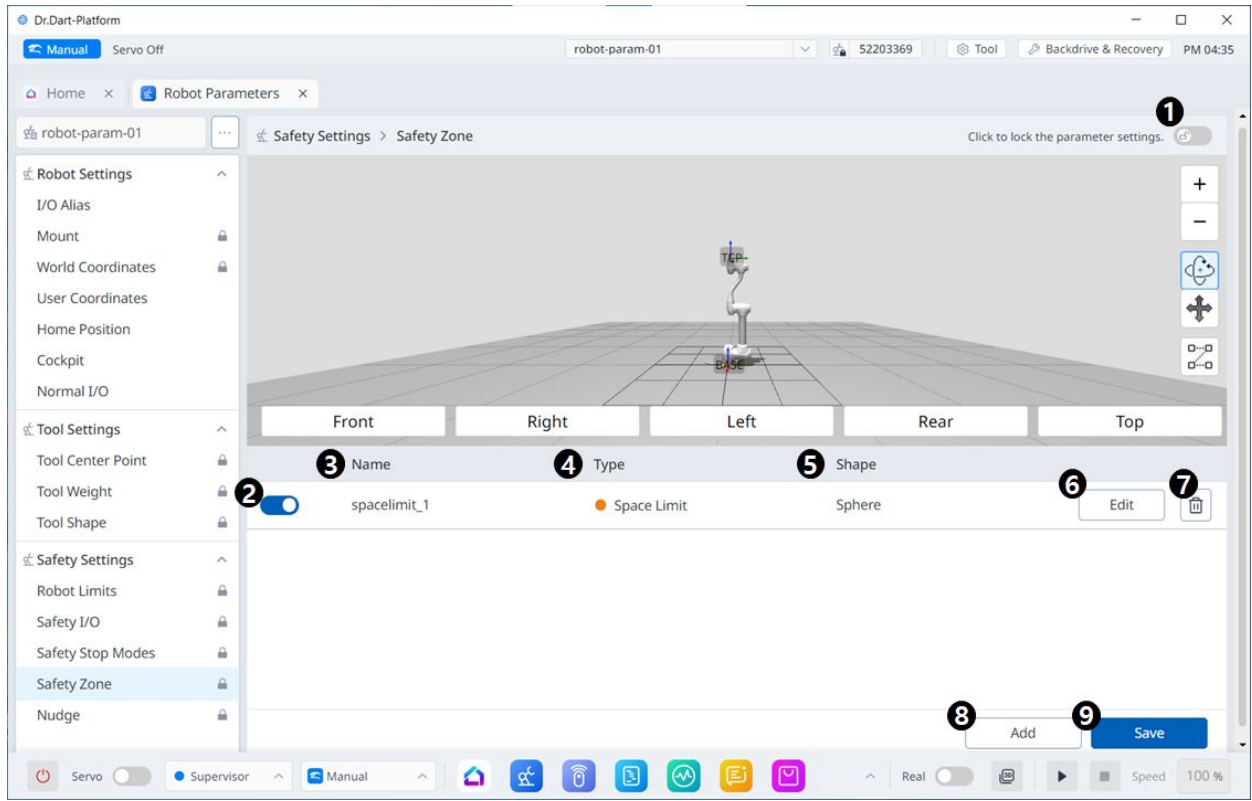
	項目	説明
10	TCPロボット位置制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2
11	TCP方向制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2
12	TCP速度制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2
13	TCP強制制限違反	安全停止を選択して、対応する項目に使用できます。 ドロップダウンメニューには、次の項目が含まれます。 善意者 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、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2

	項目	説明
15	機械的限界違反	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、次の項目が含まれます。 善意者 ss1 SS2
16	保存	このボタンを使用すると、設定値を保存できます。

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

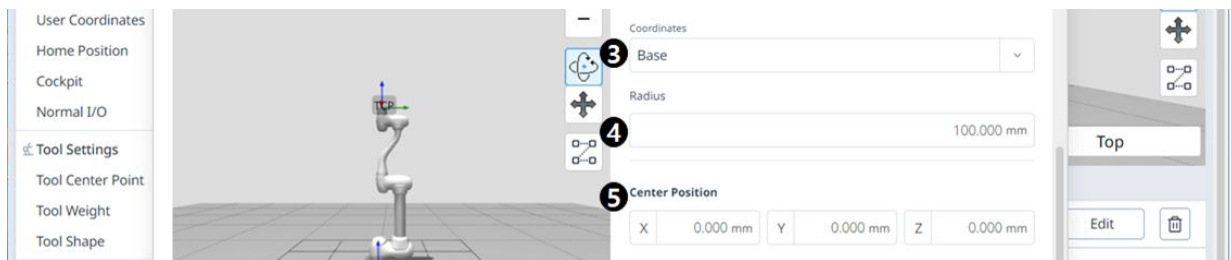
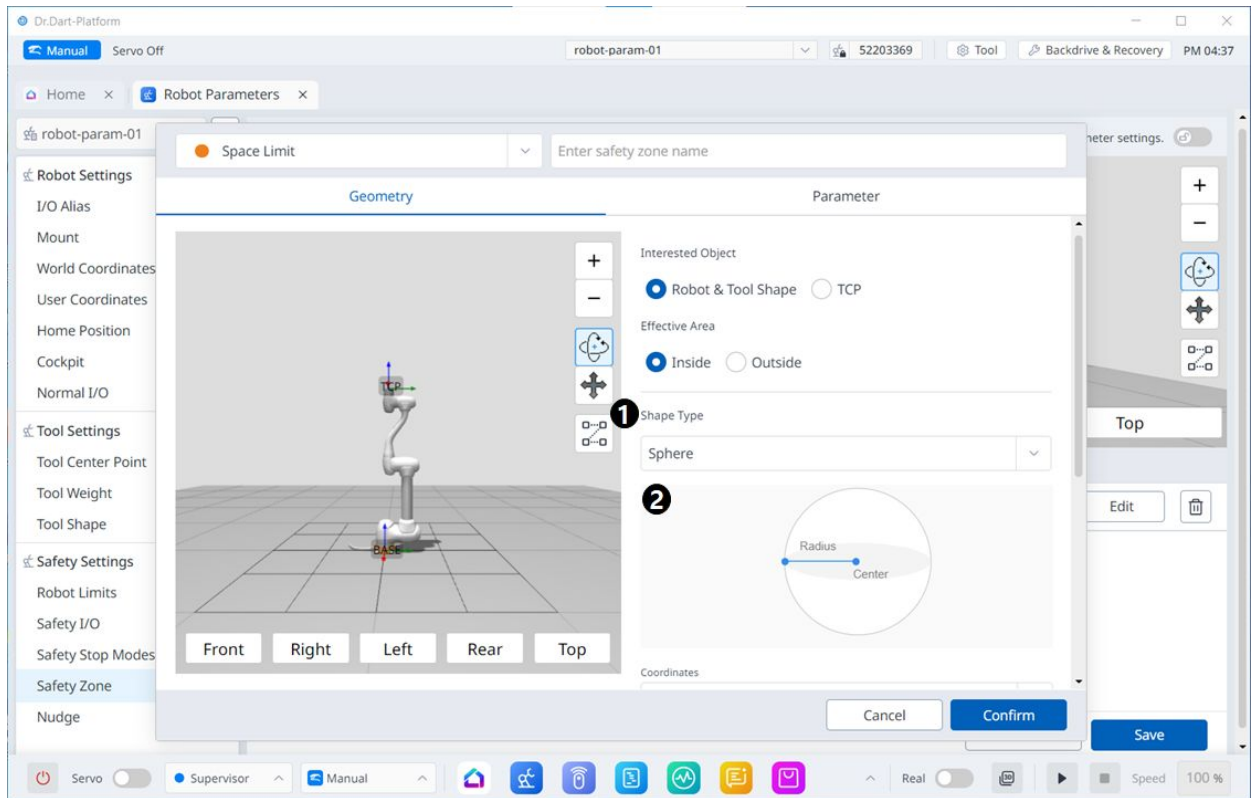


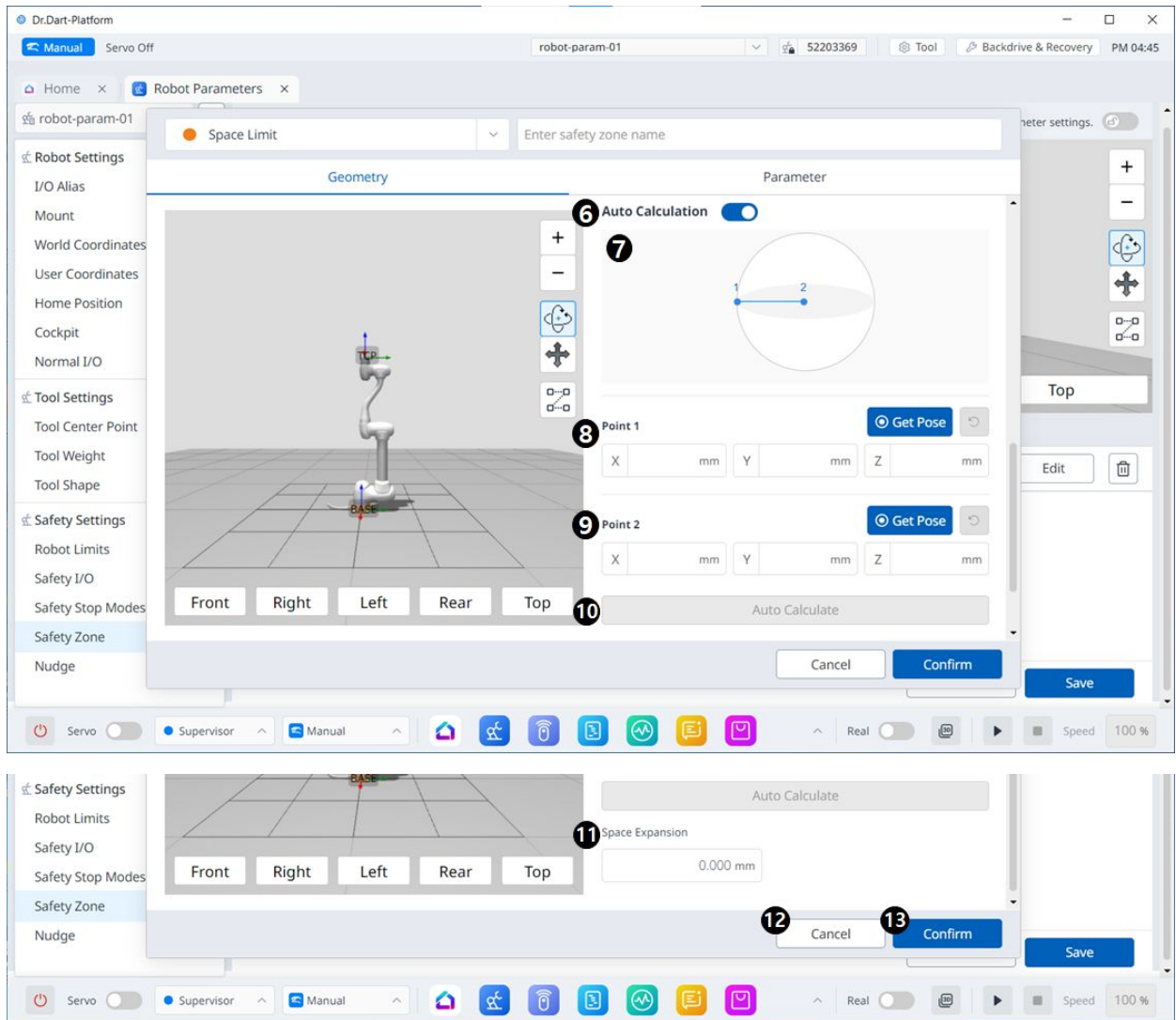
メニュー項目

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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を選択します	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する名前
4	ゾーンタイプ	安全ゾーンタイプ（各タイプに設定するパラメータがあります） <ul style="list-style-type: none"> ・スペース制限 ・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	安全ゾーンの形状 <ul style="list-style-type: none"> ・ 立方体 ・ シリンダ ・ 球 ・ 傾斜角型クオービド ・ 複数平面ボックス
6	編集	<ul style="list-style-type: none"> ・ このボタンを使用すると、作成され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ポップアップが表示され、安全ゾーンを編集できます。
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	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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、安全ゾーンに関連した設定の変更を保存できます。

球



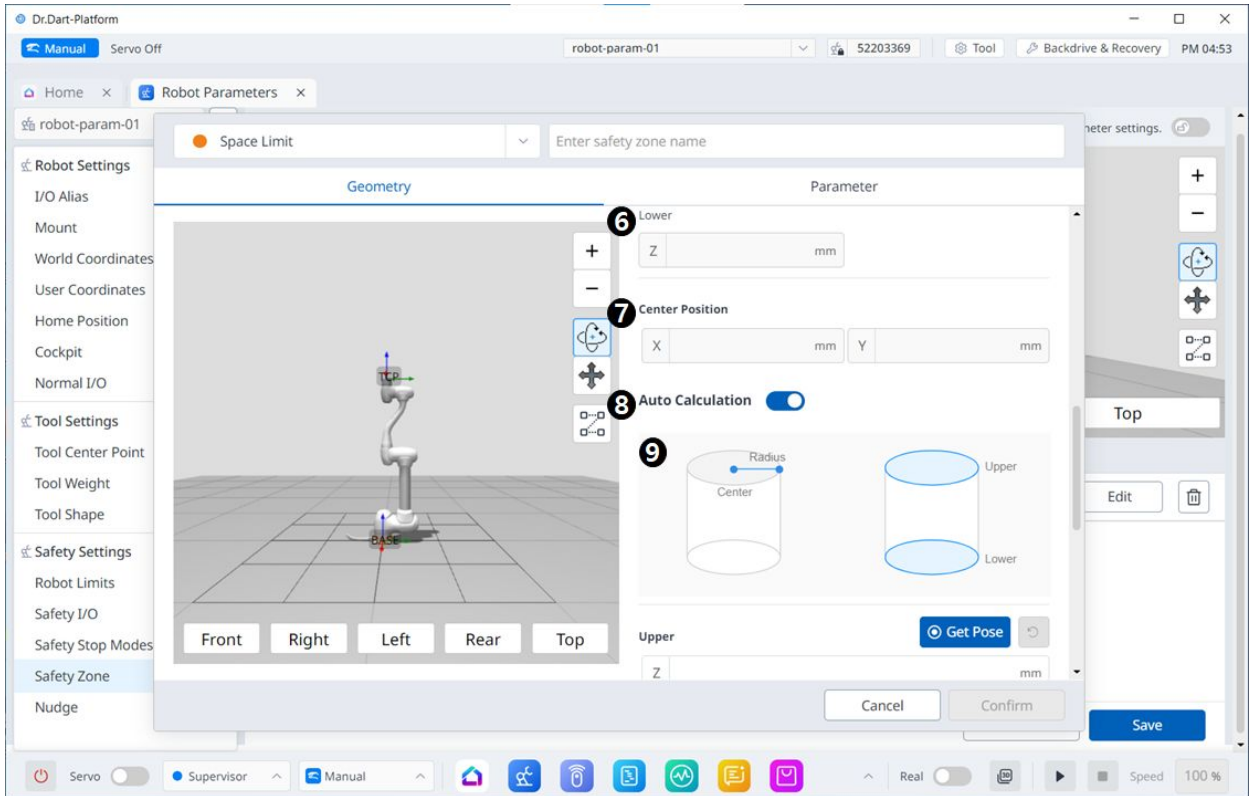
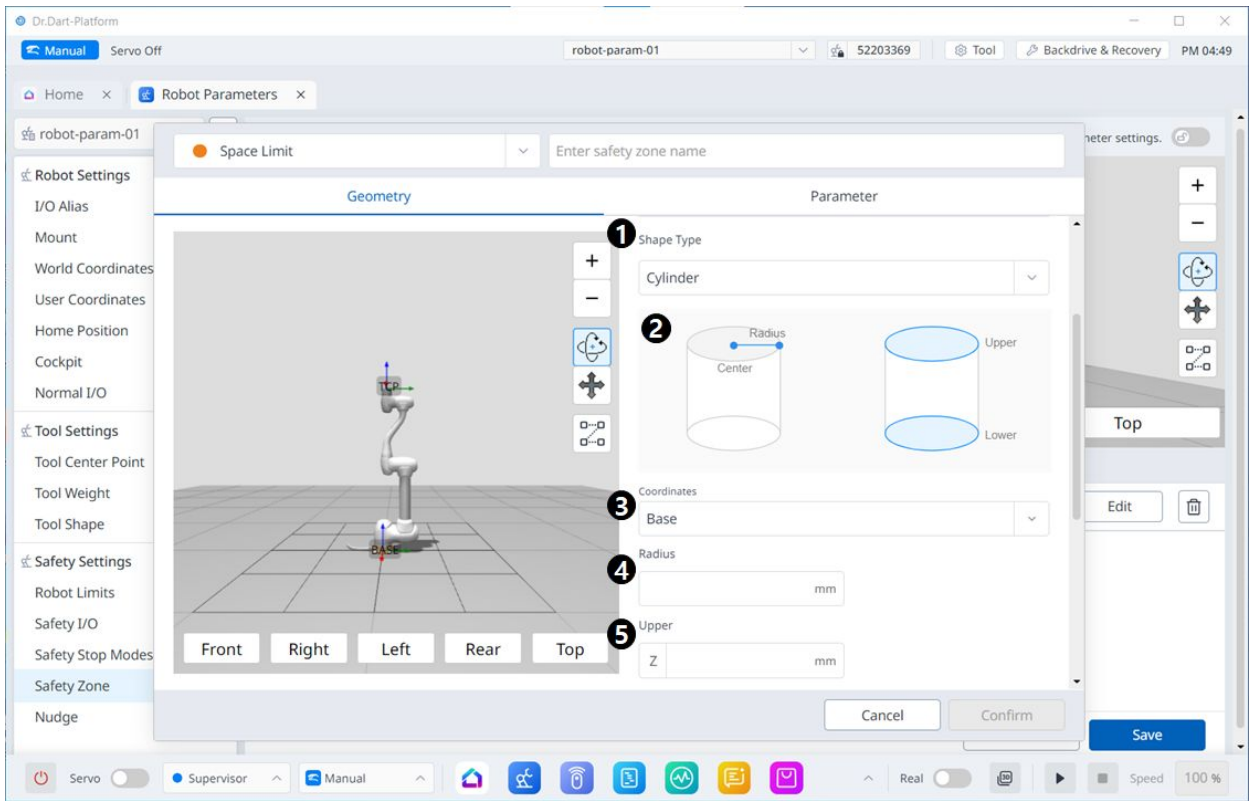


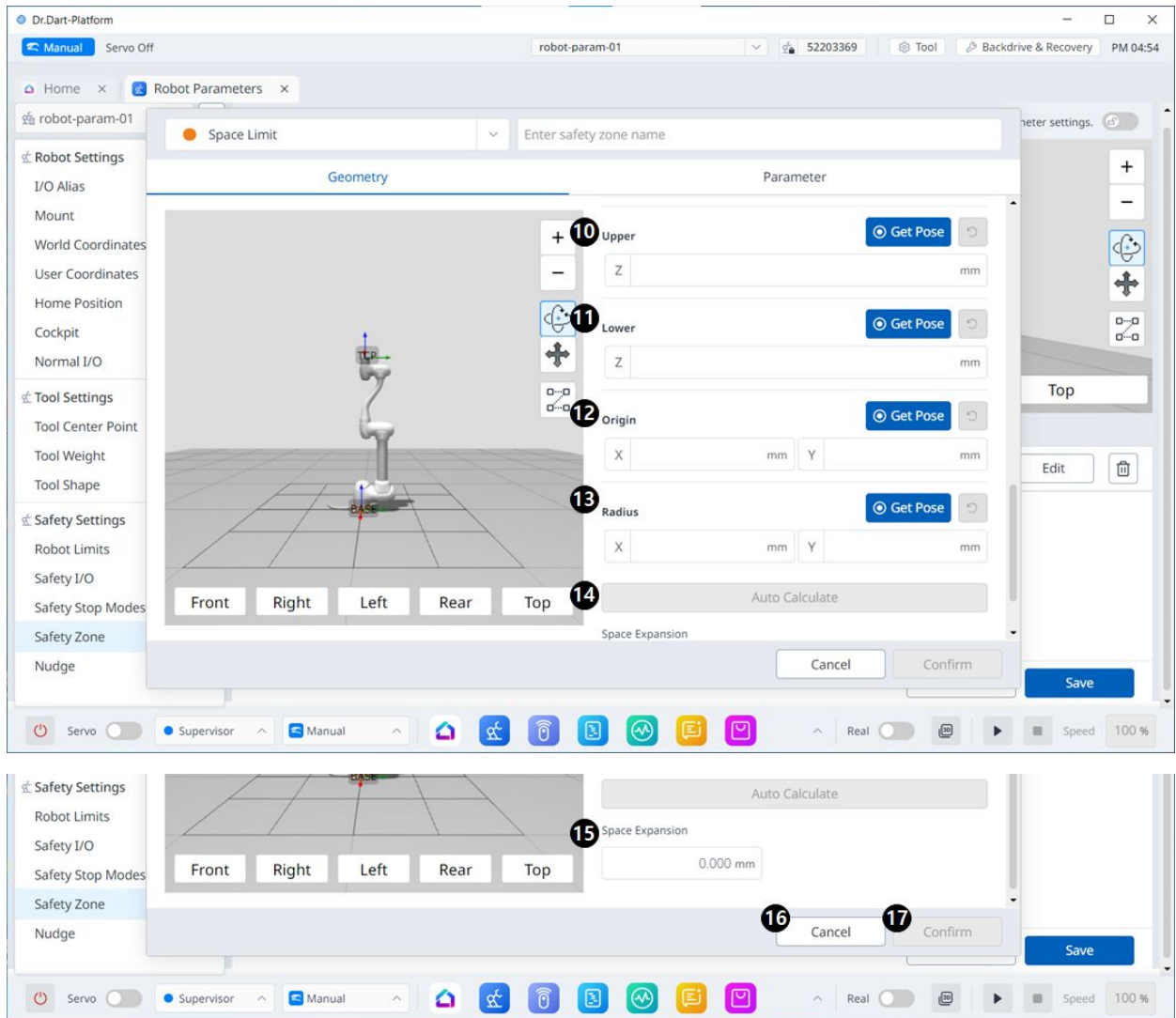
メニュー項目

	項目	説明
1	シェイプタイプ	このドロップダウンから目的のシェイプ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。
3	座標	ベース座標またはワールド座標のいずれかをこのドロップダウンから選択できます。
4	半径	ここに半径値を入力します。

	項目	説明
5	中心位置	中心値は、X軸、Y軸、およびZ軸の各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、Auto Measure（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、自動測定オプションが有効になっている場合に表示されます。
8	ポイント1	各フィールドには、ポイント1の値が入力されます。
9	ポイント2	各フィールドには、ポイント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、自動測定がトリガされます。
11	スペースの拡張	このフィールドでは、[スペースの拡張（Space Expansion）]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



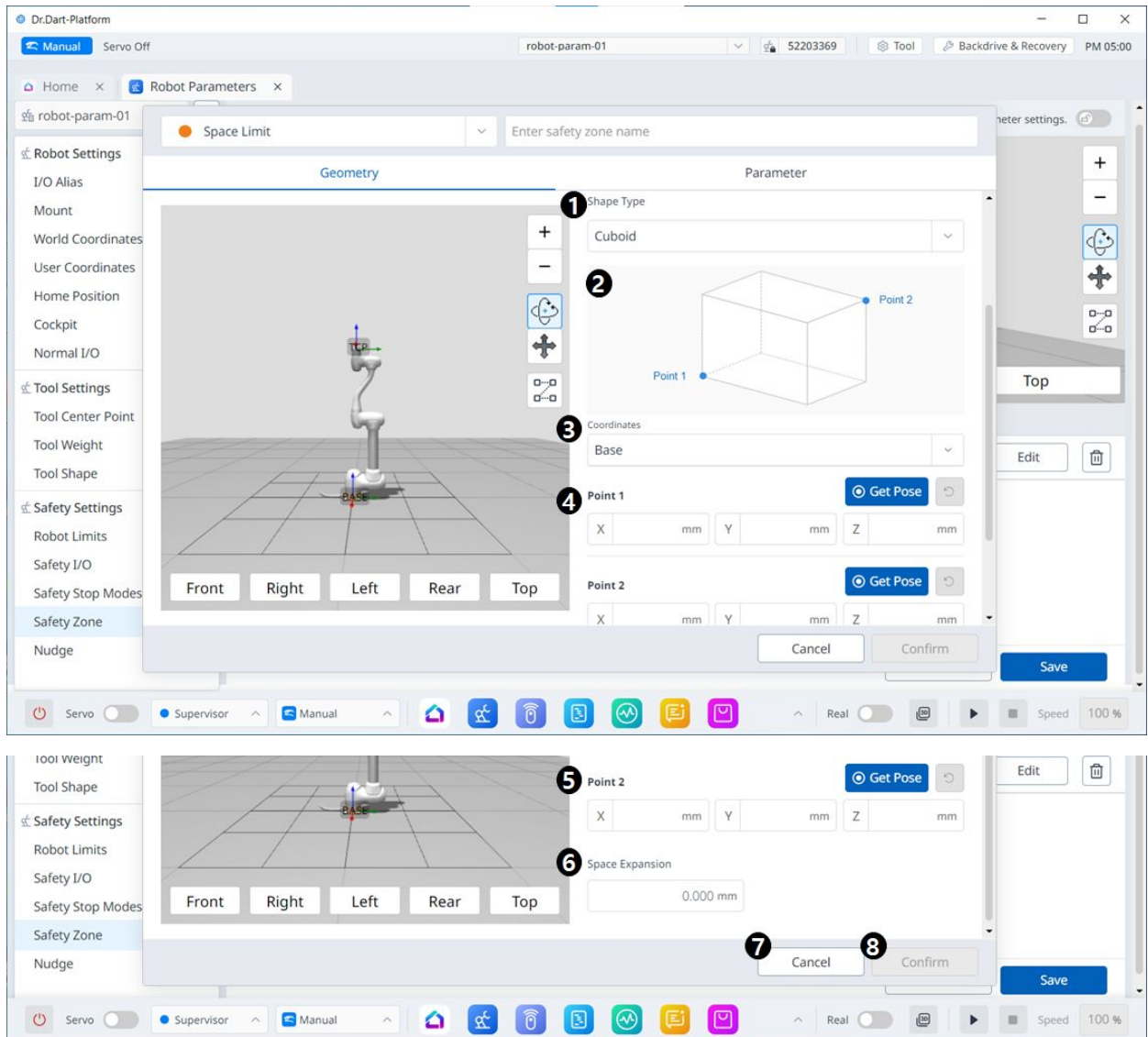


メニュー項目

	項目	説明
1	シェイプタイプ	このドロップダウンから目的のシェイプ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。
3	座標	ベース座標またはワールド座標のいずれかをこのドロップダウンから選択できます。
4	半径	ここに半径値を入力します。

	項目	説明
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、低い値が入力されます。
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、Auto Measure（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、自動測定オプションが有効になっている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、低い値が入力されます。
12	由来	このフィールドには、元の値が入力されます。
13	半径	このフィールドには、半径値が入力されます。
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	スペースの拡張	このフィールドでは、[スペースの拡張（Space Expansion）]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。

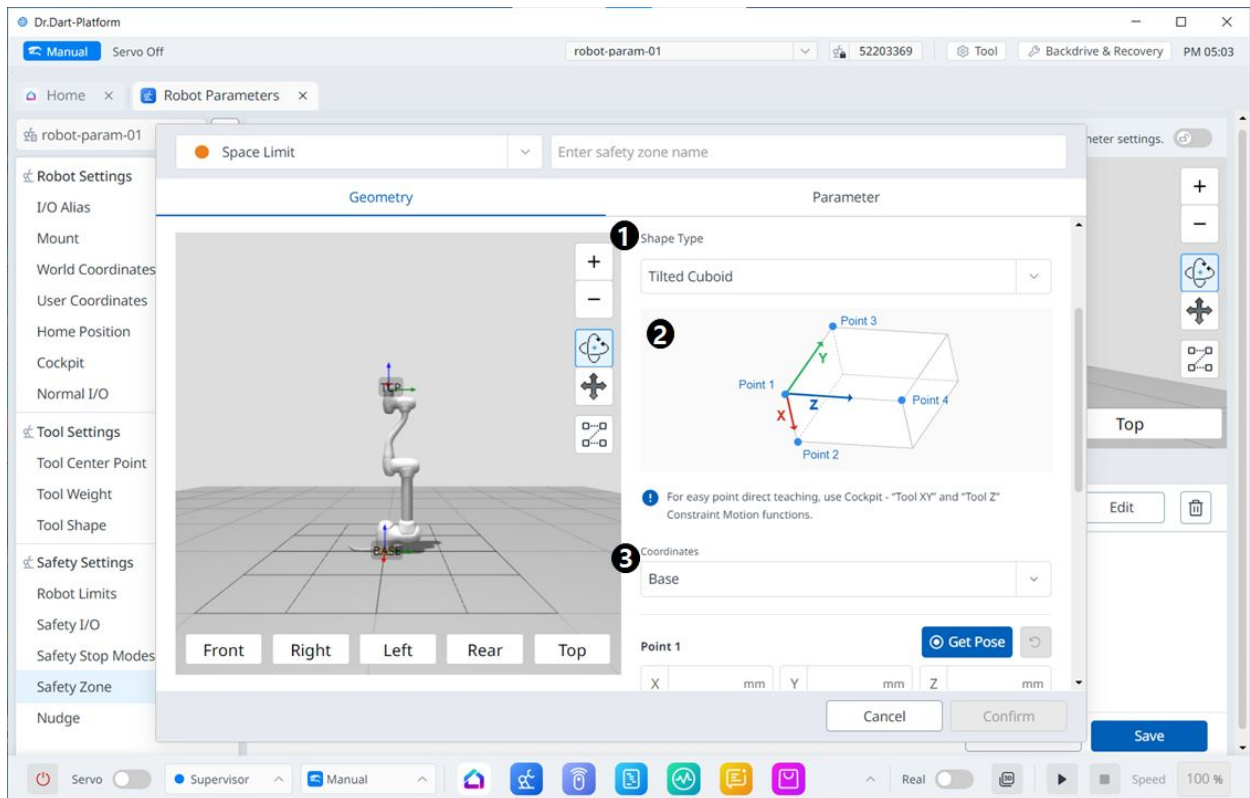
立方体

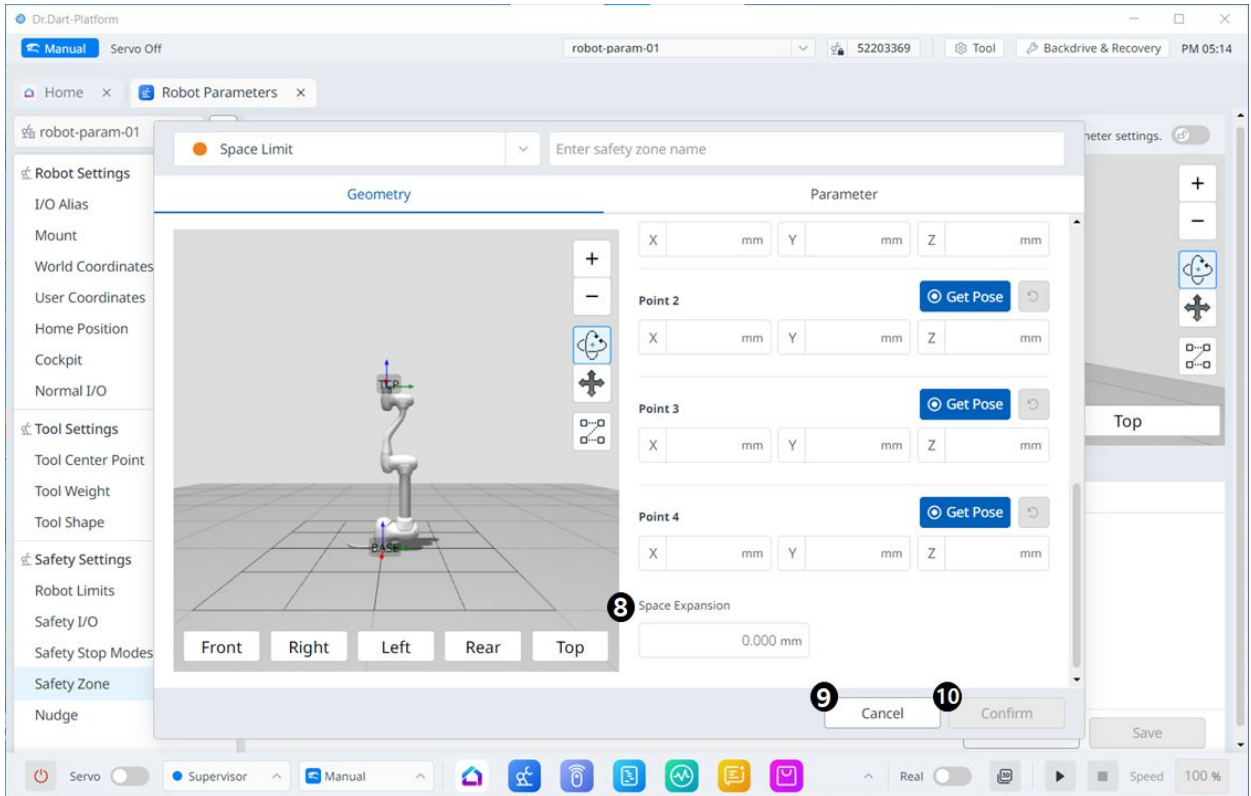
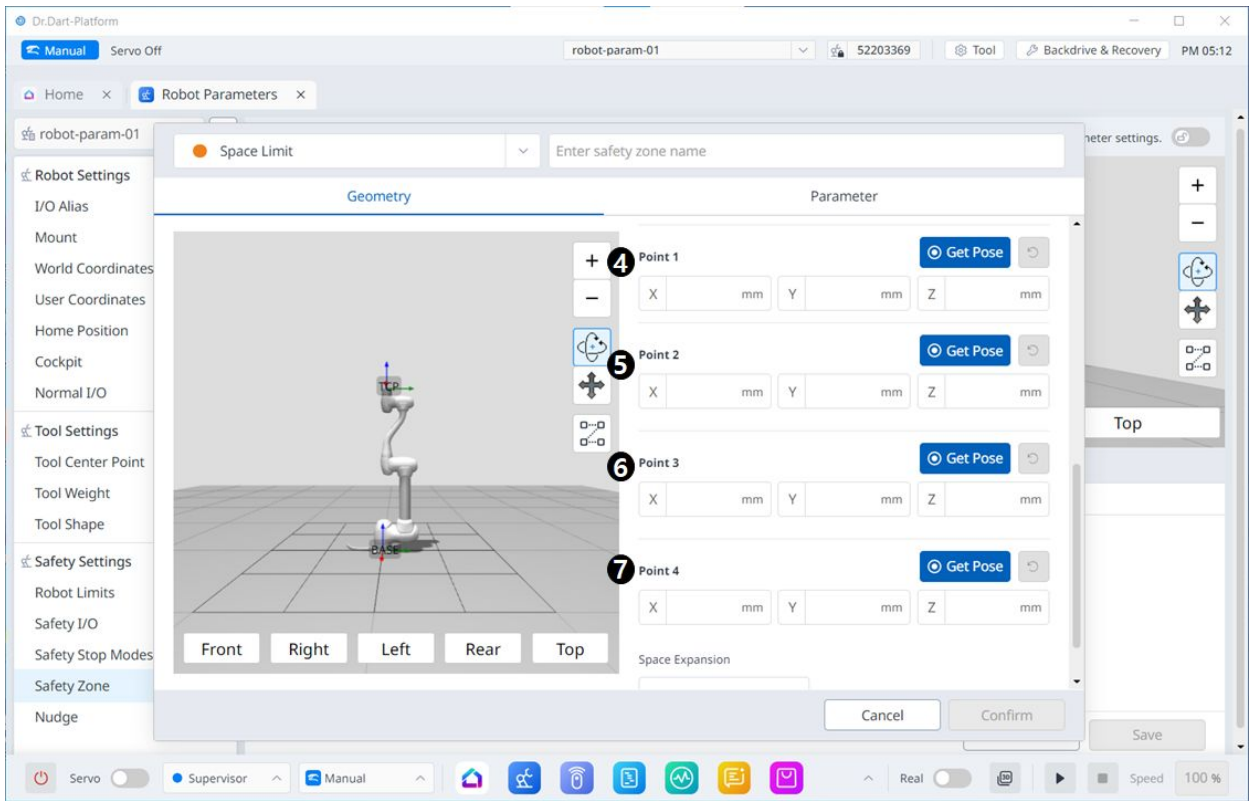


	項目	説明
1	シェイプタイプ	このドロップダウンから目的のシェイプタイプを選択できます。
2	シェイプイメージ	これは、選択したタイプのイメージが表示される領域です。
3	座標	ベース座標またはワールド座標のいずれかをこのドロップダウンから選択できます。
4	ポイント1	各フィールドには、ポイント1の値が入力されます。

	項目	説明
5	ポイント2	各フィールドには、ポイント2の値が入力されます。
6	スペースの拡張	このフィールドでは、[スペースの拡張 (Space Expansion)]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。

傾斜立方体

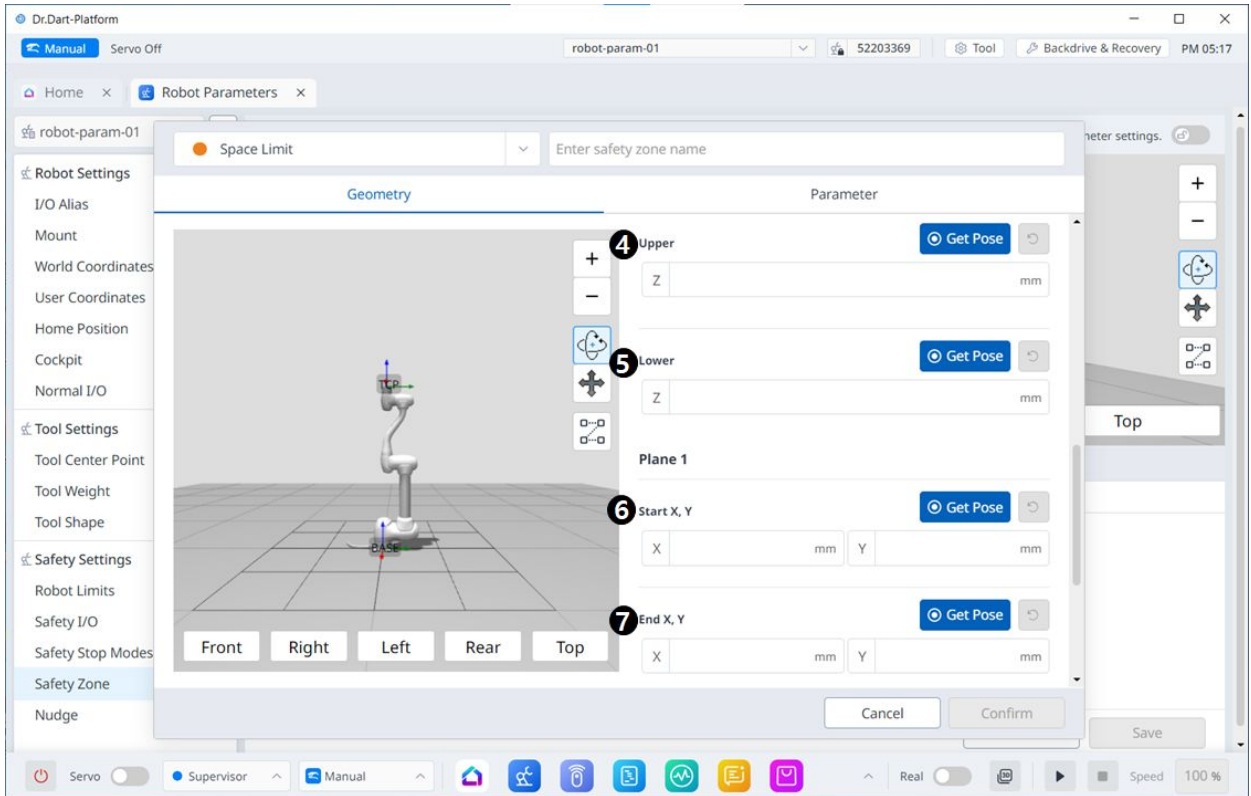
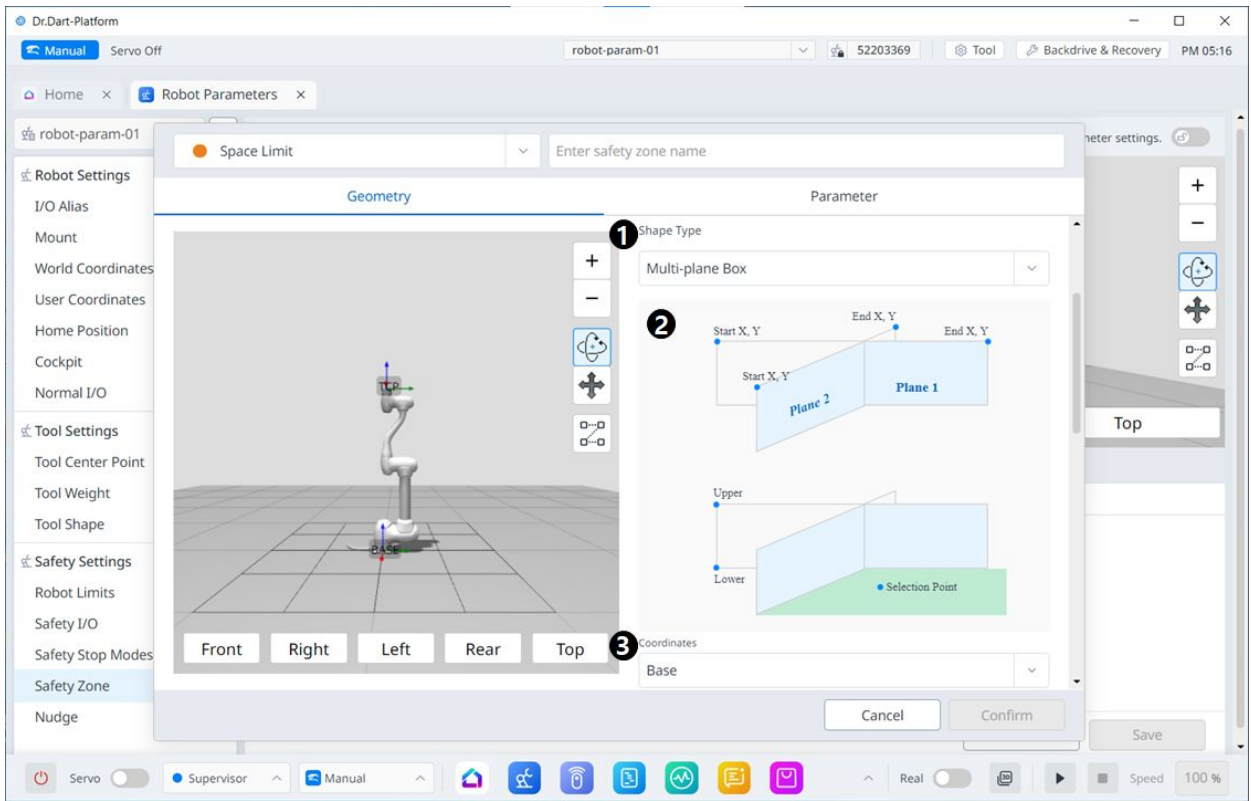


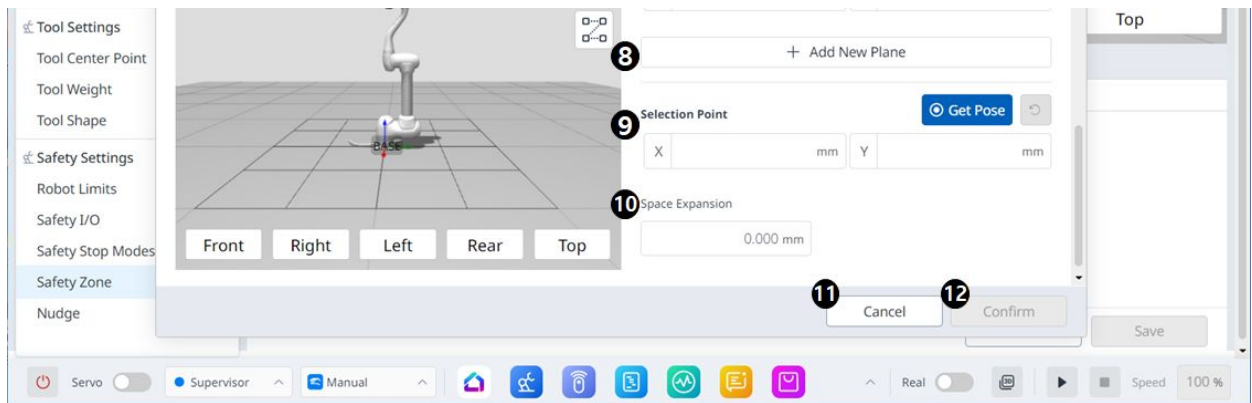


メニュー項目

	項目	説明
1	スペースタイプ	このドロップダウンから目的のシェイプタイプを選択できます。
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	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。
4	座標	ベース座標またはワールド座標のいずれかをこのドロップダウンから選択できます。
5	ポイント1	各フィールドには、ポイント1の値が入力されます。
6	ポイント2	各フィールドには、ポイント2の値が入力されます。
7	ポイント3	各フィールドには、ポイント3の値が入力されます。
8	ポイント4	各フィールドには、ポイント4の値が入力されます。
9	スペースの拡張	このフィールドでは、[スペースの拡張 (Space Expansion)]を設定できます。
10	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。
11	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

	項目	説明
1	シェイプタイプ	このドロップダウンから目的のシェイプ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。
3	座標	ベース座標またはワールド座標のいずれかをこのドロップダウンから選択できます。
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、低い値が入力されます。
6	平面開始X、Y	このフィールドには、平面の始点が入力されます。
7	平面的の終了X、Y	このフィールドには、平面の終点が入力されます。
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	スペースの拡張	このフィールドでは、[スペースの拡張 (Space Expansion)]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。

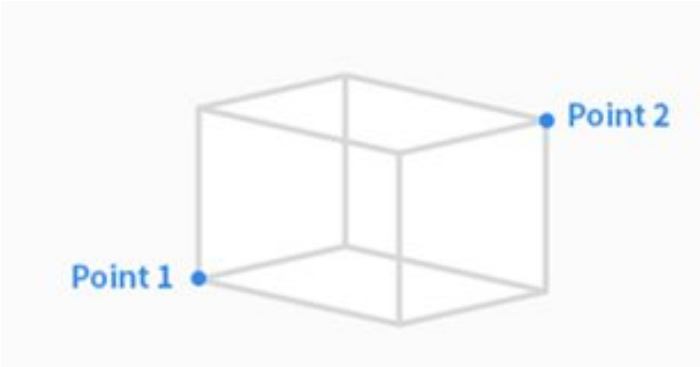
スペース制限とゾーン設定の概要。

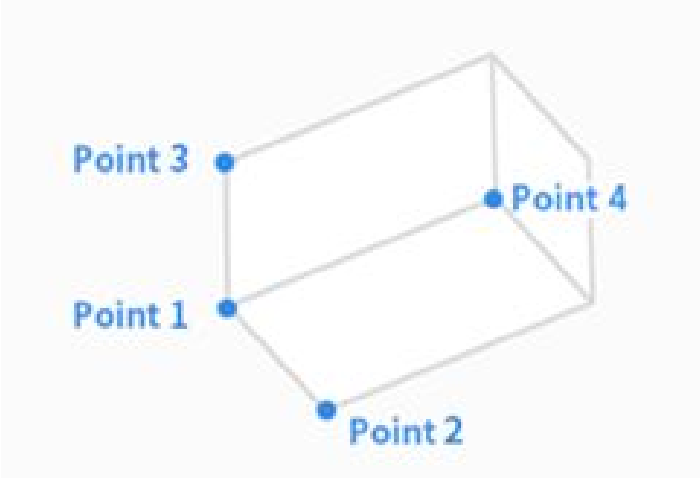

スペース制限とゾーンの詳細については、[パート1：安全マニュアル](#)(p.8)。次のトピックが含まれています。

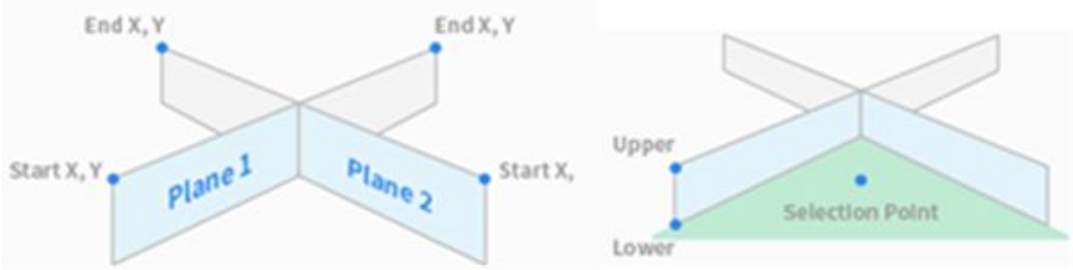
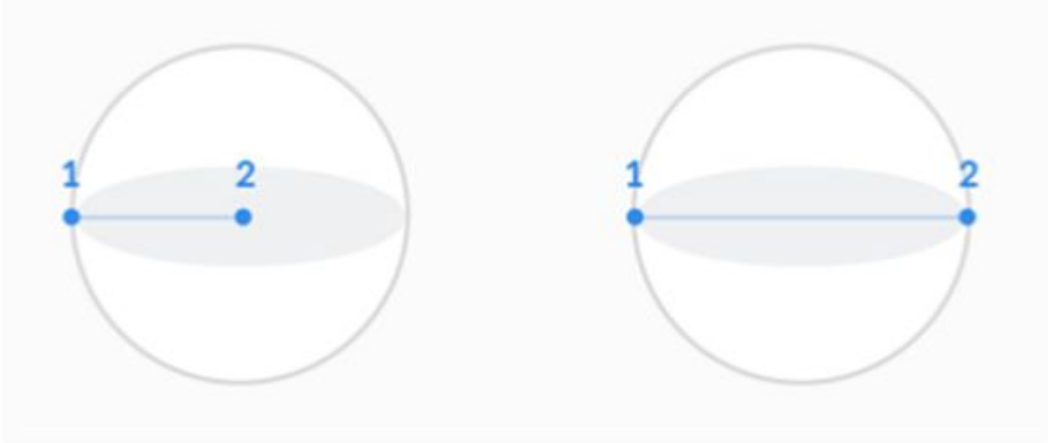
- [スペース制限](#)(p.39)
- [ゾーン](#)(p.40)

領域の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とおりです。

項目	説明
立方体	<p>スペース境界/ゾーンのシェイプが立方体として作成されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 立方体の下側の端点(Point 1)と上の端点(Point 2)を入力し、[Save Pose] ボタンをタップします。 

項目	説明
<p>傾斜立方体</p>	<p>スペース境界/ゾーンのシェイプは、傾斜した立方体として作成されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 基準点（点1）、X軸の終点（点2）、Y軸の終点を入力してください（ポイント3）、および傾斜した立方体のZ軸の終点（点4）をクリックし、[ポーズを保存（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）は直角で交差する必要があります。（±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場合、点2、点3の点ポイント4はより簡単に見つかります。 
<p>シリンダ</p>	<p>スペース境界/ゾーンのシェイプがシリンダとして作成されます。</p> <p>半径距離の点、上部平面の点、およびシリンダの下部平面の点を入力し、[ポーズを保存（Save Pose）]ボタンをタップします。</p> 

項目	説明
<p>複数平面ボックス</p>	<p>スペース境界/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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 複数平面ボックスの上部と下部の高さを設定し、[ポーズを追加 (Add Pose)] 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、[ポーズを保存 (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。 
<p>球</p>	<p>スペース境界/ゾーンのシェイプが球として作成されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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つの端点を入力してから、[ポーズを保存 (Save Pose)] ボタンをタップします。 

スペース制限の設定

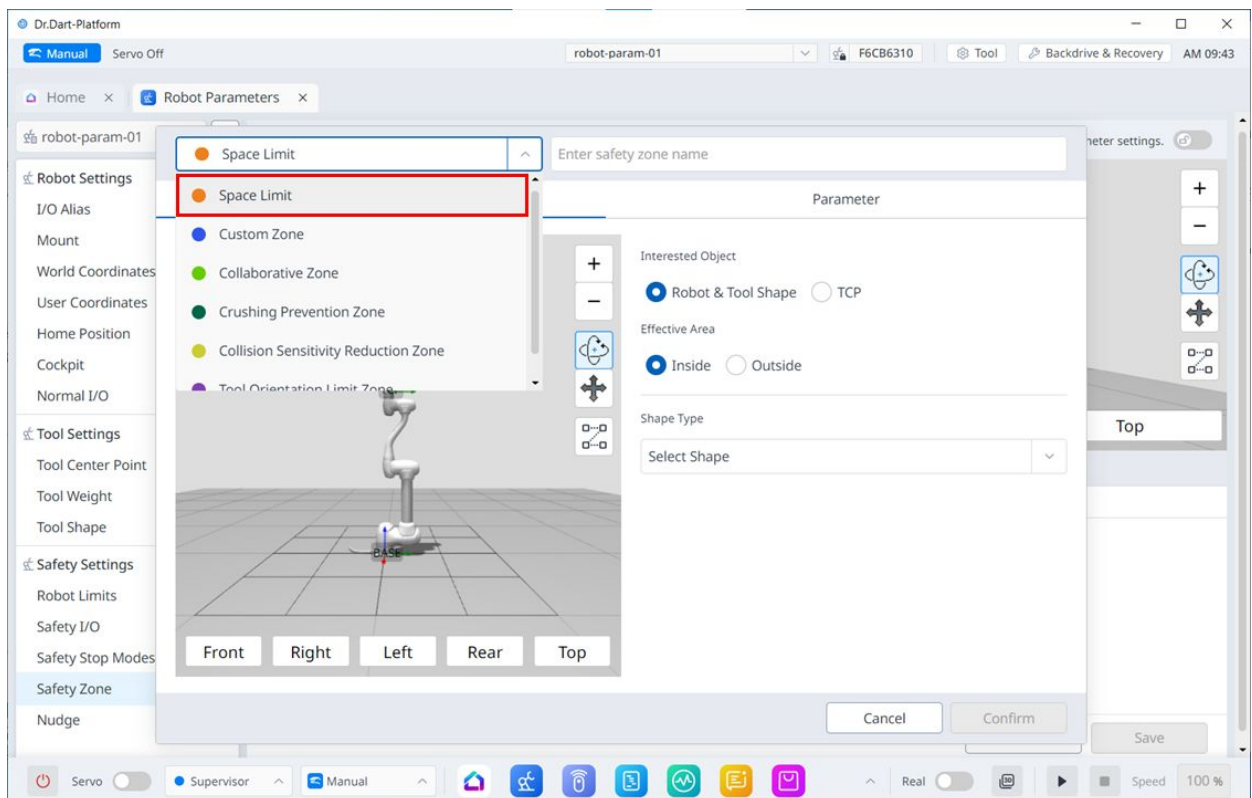
スペース制限のワークセル項目 (Workcell Item) は、ロボットの最も外側のゾーンに仮想境界を設定します。スペース制限なしでロボットを操作することができますが、安全にロボットを操作するためにスペース制限を設定することをお勧めします。

スペース制限には、**ロボットパラメーター (Robot Parameters) >安全設定 (Safety Settings) >安全ワークスペース (Safety Workspaces) >新規ワークスペースを追加 (Add New Workspace)** の左上にある**ドロップダウンメニュー**を使用して到達できます。シェイプタイプ (Shape type) で、球 (Sphere)、円筒 (Cylinder)、立方体 (Cube)、

- ・ 検査点はロボットまたはTCPとして設定でき、有効なスペースは内部または外部として設定できます。

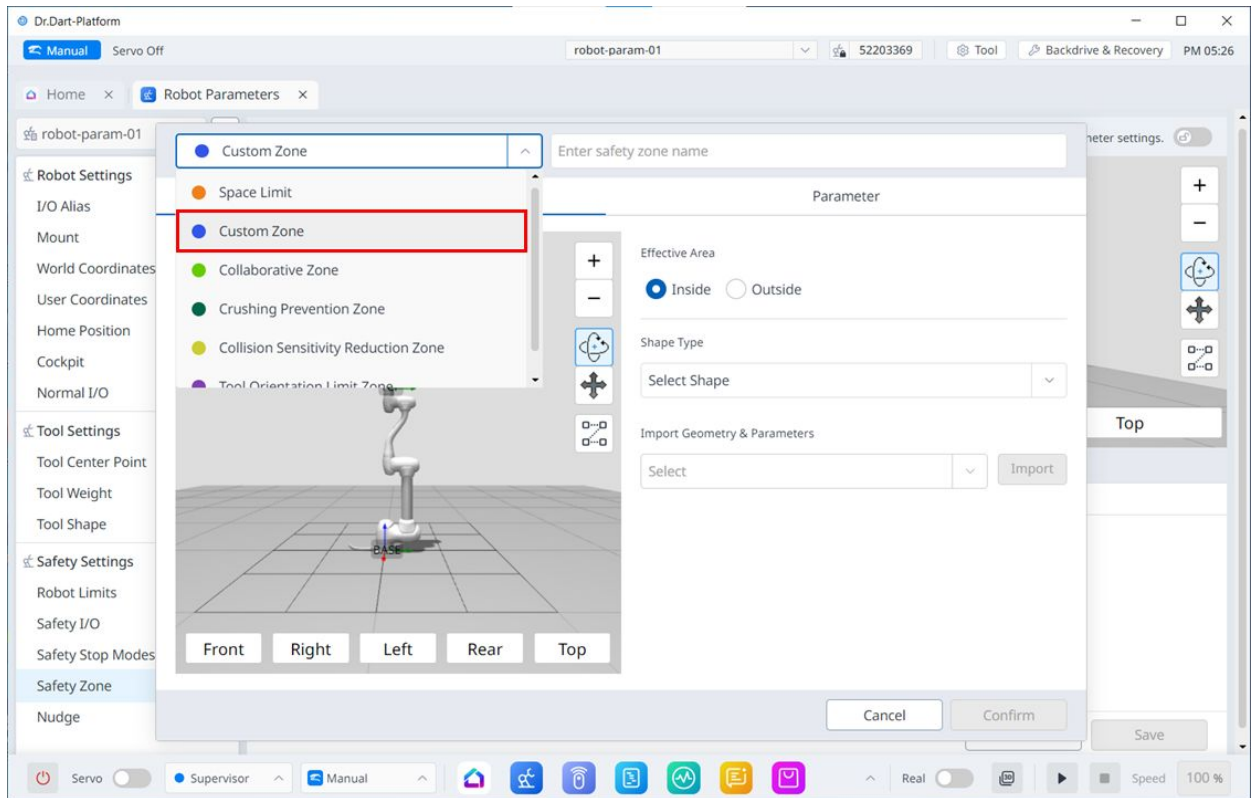
- ・ 監視ゾーンはロボットまたはTCPとして設定できます。内部ゾーンと外部ゾーンのどちらを検出するかを設定します。
- ・ デフォルト値は、ゾーン全体と設定された内部です。
- ・ ロボットは、設定された安全ゾーンに配置した後、適切に設定できます。

ロボットのスペース制限を設定するには、**セーフティワークスペース (Safety Workspaces)** で **新規ワークスペースを追加 (Add New Workspace)** ボタンをタップし、**形状タイプ (Shape Type)** で次のいずれかのタイプを選択します。**立方体 (Cube)**、**シリンダ (Cylinder)**、**複数平面ボックス (Multiplane Box)**、**球 (Sphere)**、または**傾斜立方体 (Tilt安全パスワードは、セットアップおよびイネーブル化の際に必要です。**



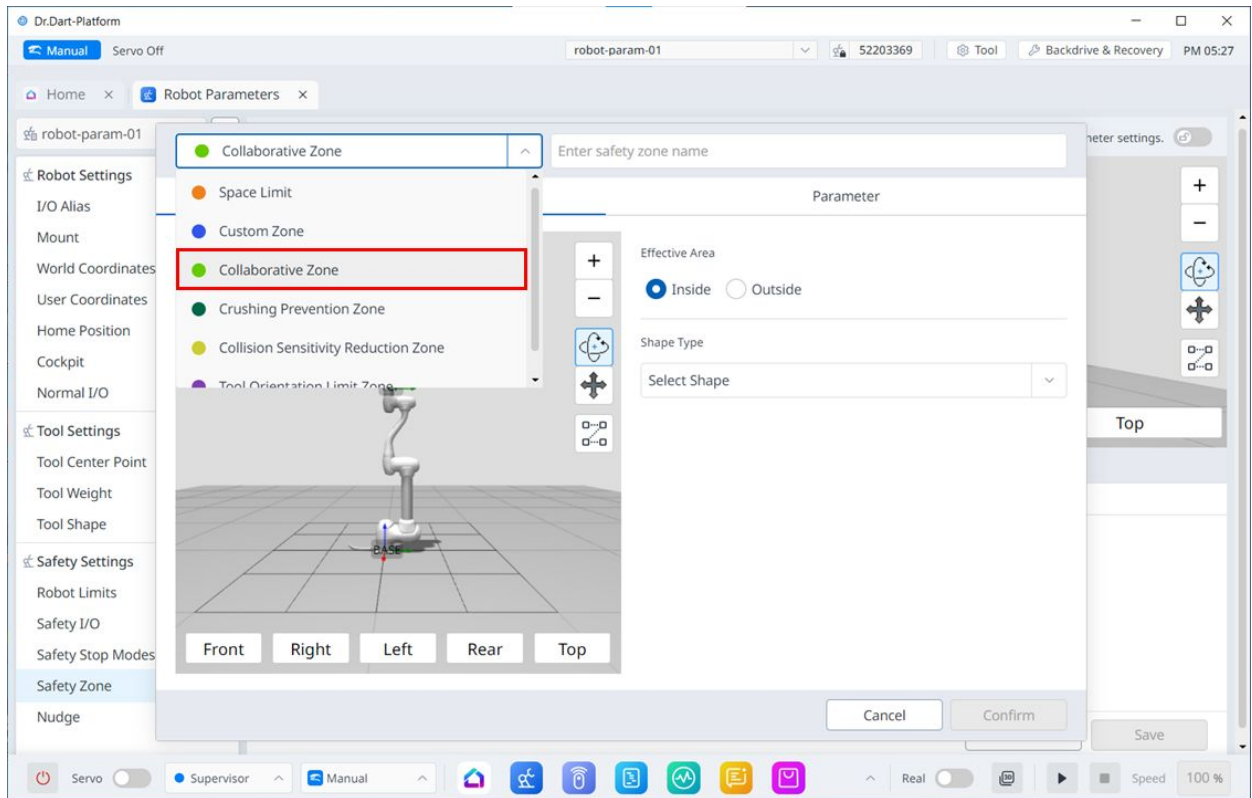
カスタムゾーンの設定

カスタムゾーンを設定するには、[セーフティワークスペース]で[新しいワークスペースの追加]ボタンをタップし、[カスタムゾーン]で次のいずれかのタイプを選択します。**立方体 (Cube)**、**シリンダ (Cylinder)**、**複数平面ボックス (Multiplane Box)**、**球 (Sphere)**、または**チルト立方体 (安全パスワードは、セットアップおよびイネーブル化の際に必要です。**



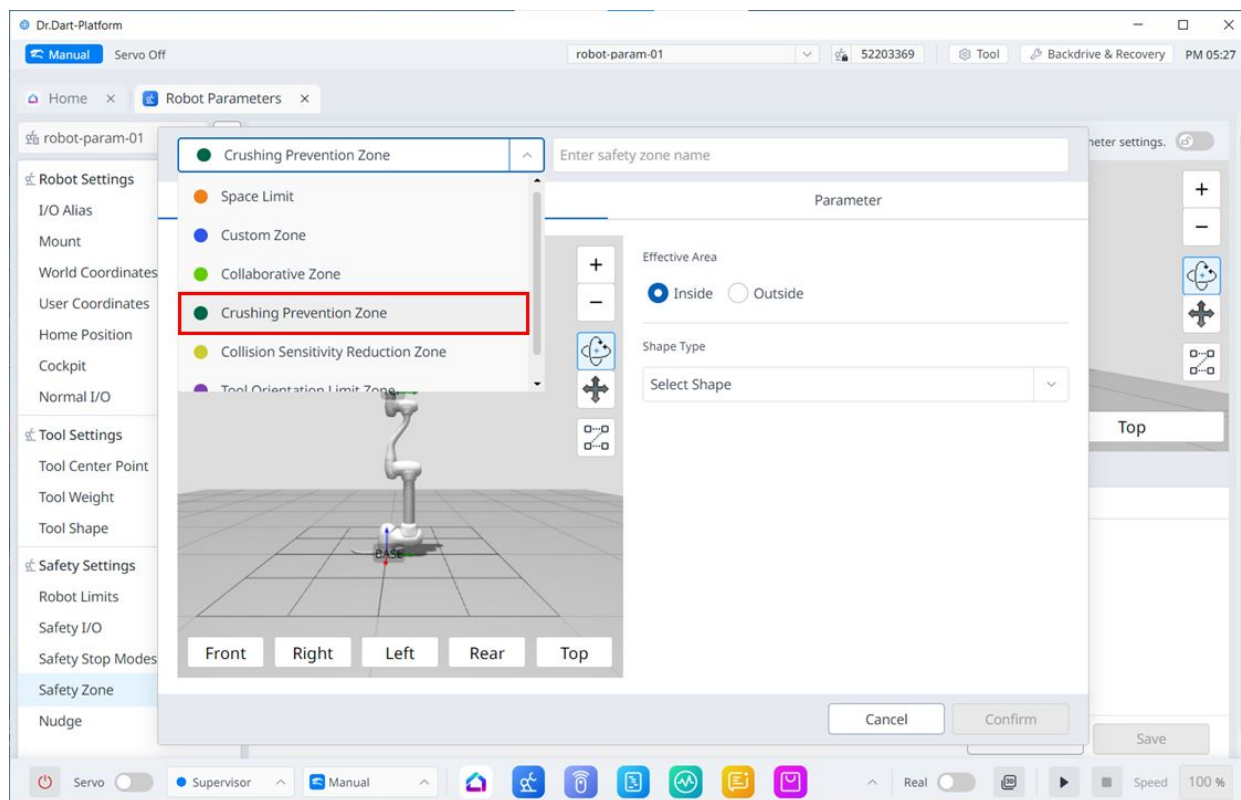
コラボレーションゾーンの設定

コラボレーションゾーンを設定するには、**セーフティワークスペース (Safety Workspaces)** で **新規ワークスペースを追加 (Add New Workspace)** ボタンをタップし、**コラボレーションゾーン (Collaborative Zone)** で次のいずれかのタイプを選択します。**立方体 (Cube)**、**シリンダ (Cylinder)**、**複数平面ボックス (Multiplane Box)**、**球 (Sphere)**、または**チルト立方体 (安全パスワードは、セットアップおよびイネーブル化の際に必要です。**



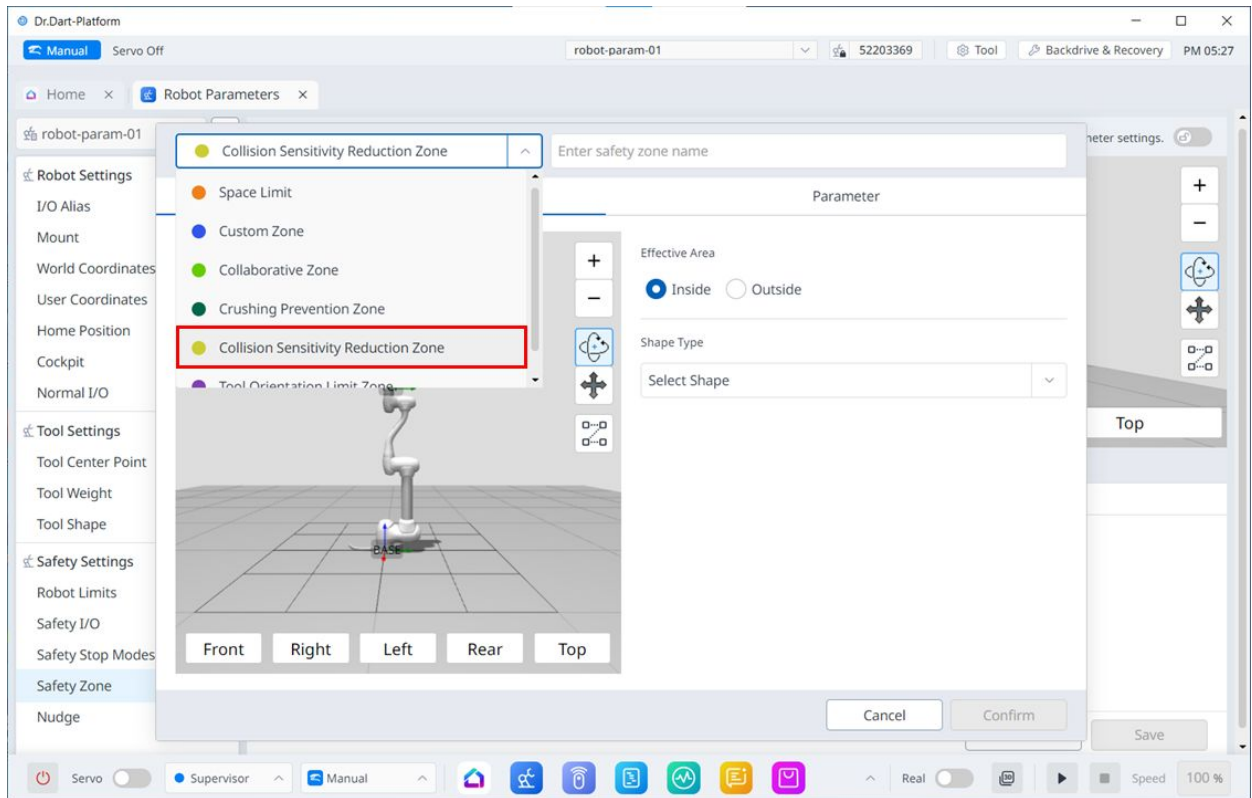
破碎防止ゾーンの概要

粉碎防止ゾーンを設定するには、**Safety Workspaces**で **Add New Workspace**をタップし、**Crushing Prevention Zone**で次のいずれかのタイプを選択します。**立方体**（Cube）、**シリンダ**（Cylinder）、**複数平面ボックス**（Multiplane Box Sphere）、**球**（Sphere）、または**チルト立方体**（T安全パスワードは、セットアップおよびイネーブル化の際に必要です）。



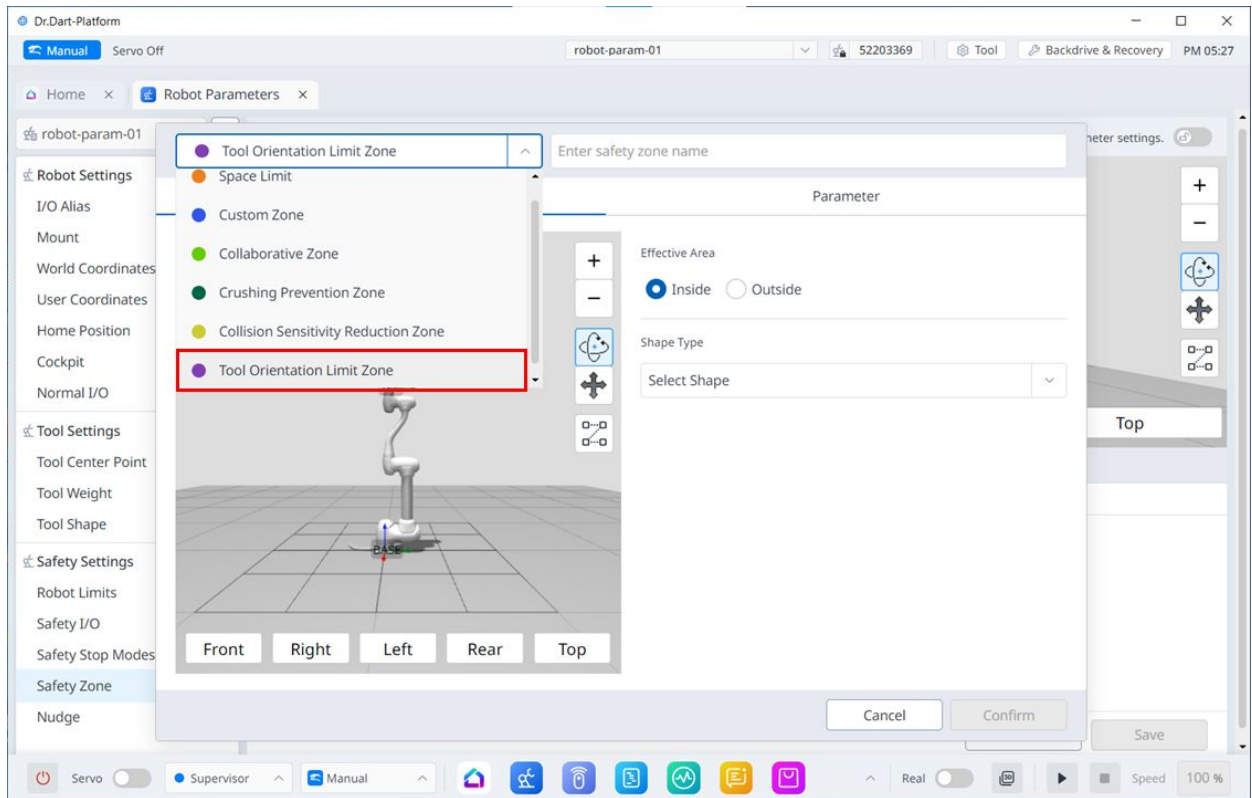
衝突感度低減ゾーン

衝突感度低減ゾーンを設定するには、**Safety Workspaces**で **Add New Workspace** ボタンをタップし、**Collision Sensitivity Reduction Zone**で次のいずれかのタイプを選択します。立方体 (Cube)、円筒 (Cylinder)、マルチプレーンボックス (Multipleplane Box)、球 (Sphere)、またはチルト立方体 (Tilted Cube)。安全パスワードは、セットアップおよびイネーブル化の際に必要です。



工具方向境界ゾーン

工具方向制限ゾーンを設定するには、[セーフティワークスペース (Safety Workspaces)] で [新規ワークスペースを追加 (Add New Workspace)] ボタンをタップします。工具方向境界ゾーン (Tool Orientation Limit Zone) で、次のいずれかのタイプを選択します。立方体 (Cube)、シリンダ (Cylinder)、複数平面ボックス (Multiplane Box)、球 (Sphere)、またはチルト立方体 (安全パスワードは、セットアップおよびイネーブル化の際に必要です)。



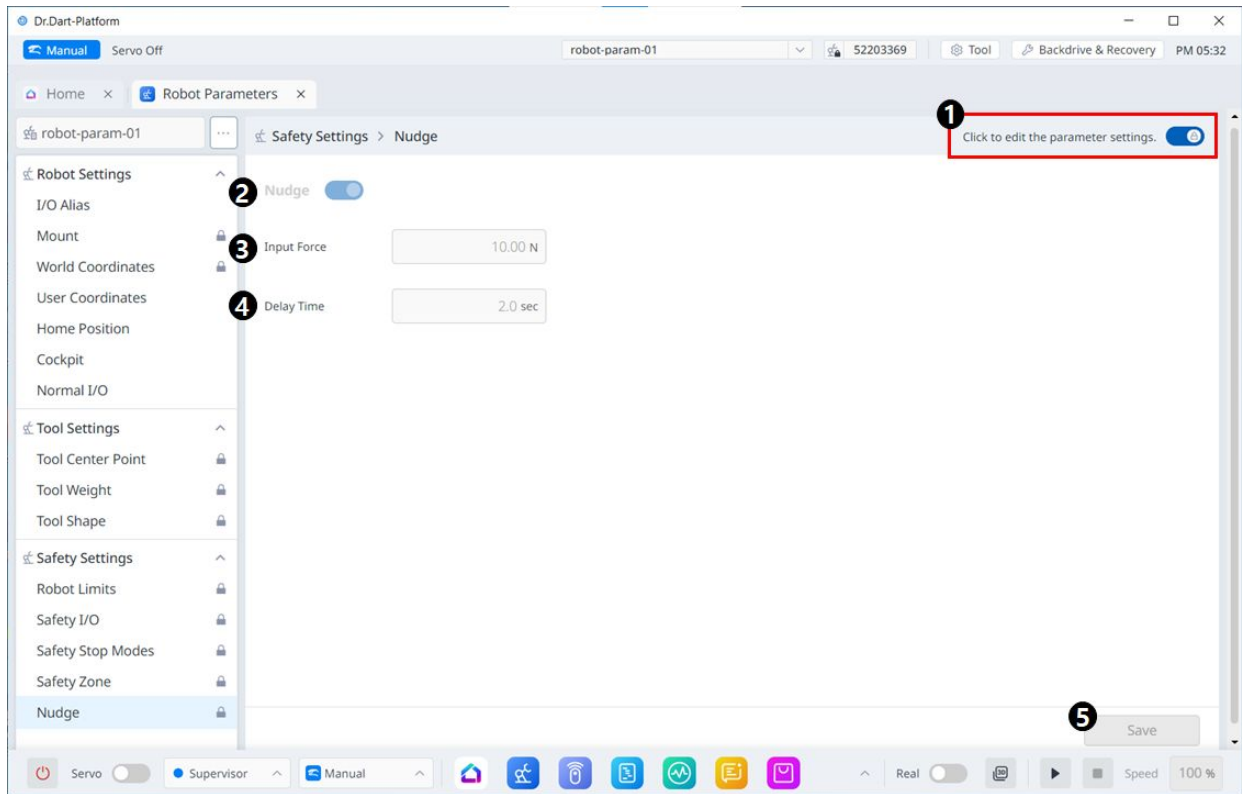
ナッジ

ナッジ設定

安全停止モード SS2 または RS1 のためにロボットがコラボレーションゾーンで停止した場合、中断状態ではリセットは使用できませんが、ナッジ入力で作業を再開できます

- ・ ナッジを設定するには、**ロボットワークセルからロボット>項目をナッジ (Robot > Nudge item) を選択**します。

詳細については、[ナッジを設定する \(p.39\)](#) してください。



メニュー項目

	項目	説明
1	ロック切り替えボタン	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	ナッジを使用するかどうか	このボタンでは、ナッジを使用するかどうかを選択できます。
3	強制入力	このフィールドには、必要な力の値を入力します。
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。

5.7.4 安全設定の確認

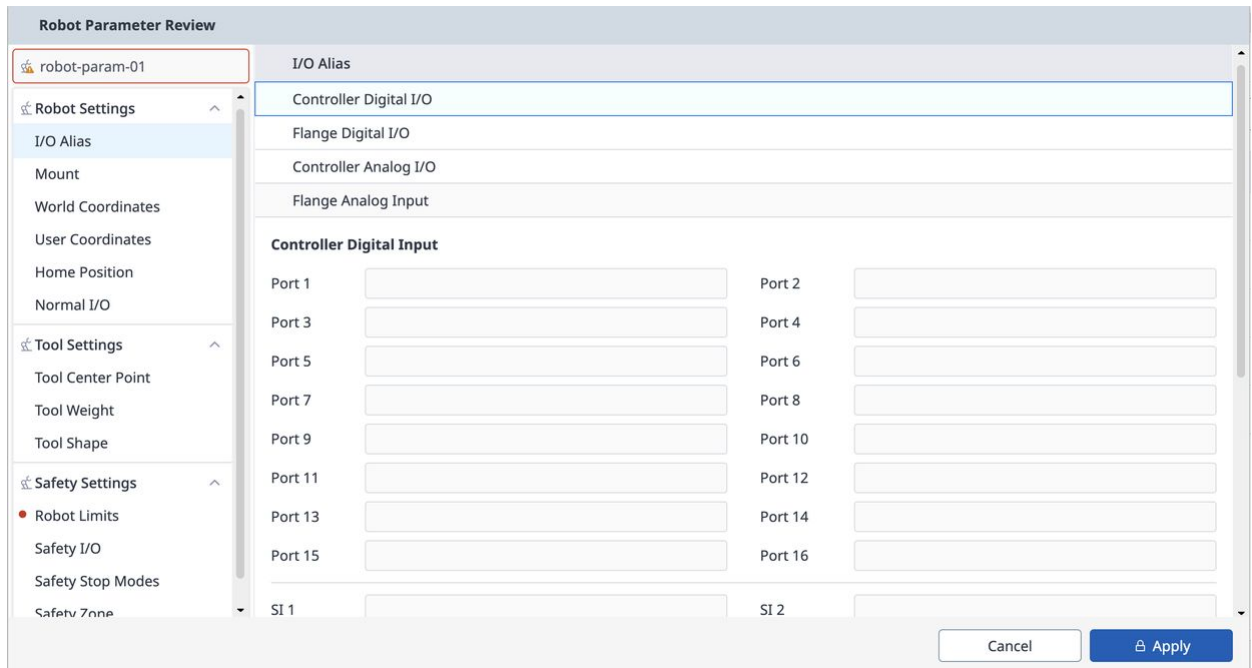
ロボットパラメータモジュールでロボットデータの設定値が変更された場合、変更された設定値は安全設定レビューポップアップから保存できます。

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か、ロボットパラメータモジュール内で開くことができます。

フル設定レビューポップアップ

現在適用されているパラメータファイルの情報を一度に表示します。

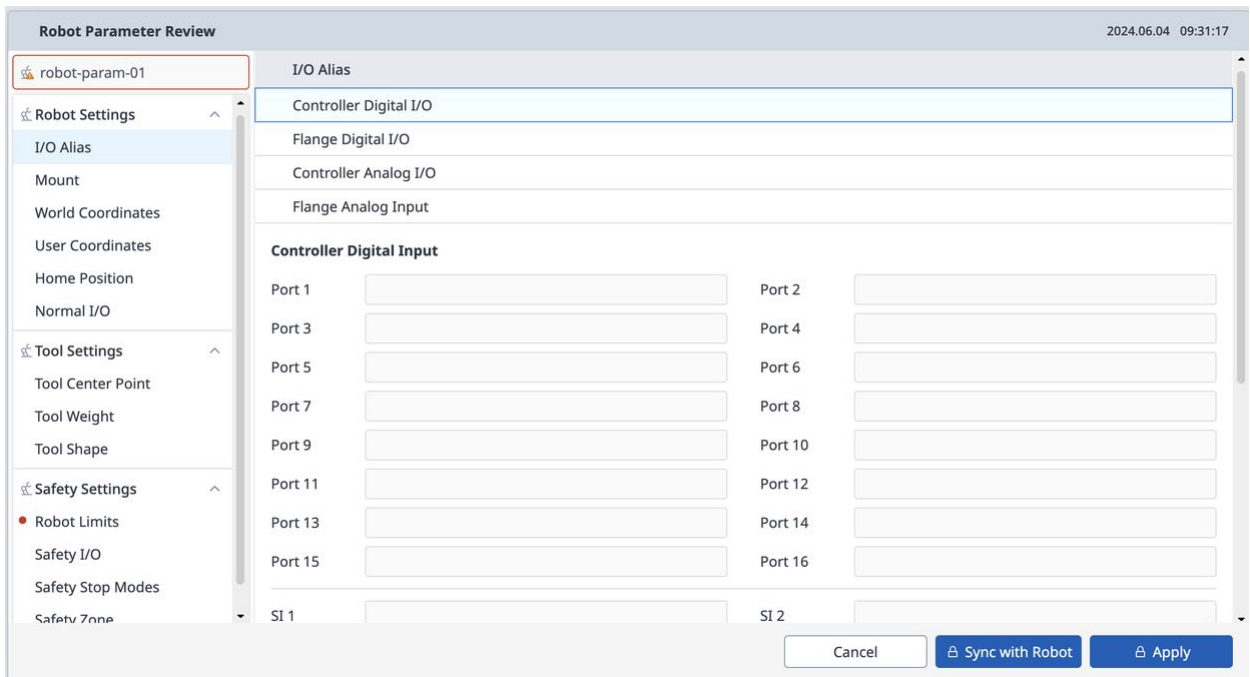
メニューの設定が下部に適用されている設定と一致しない場合は、項目の左側に赤い点が表示されません。



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ている設定と一致しない情報がある場合は、ロボットとの同期、適用ボタンが表示されます。

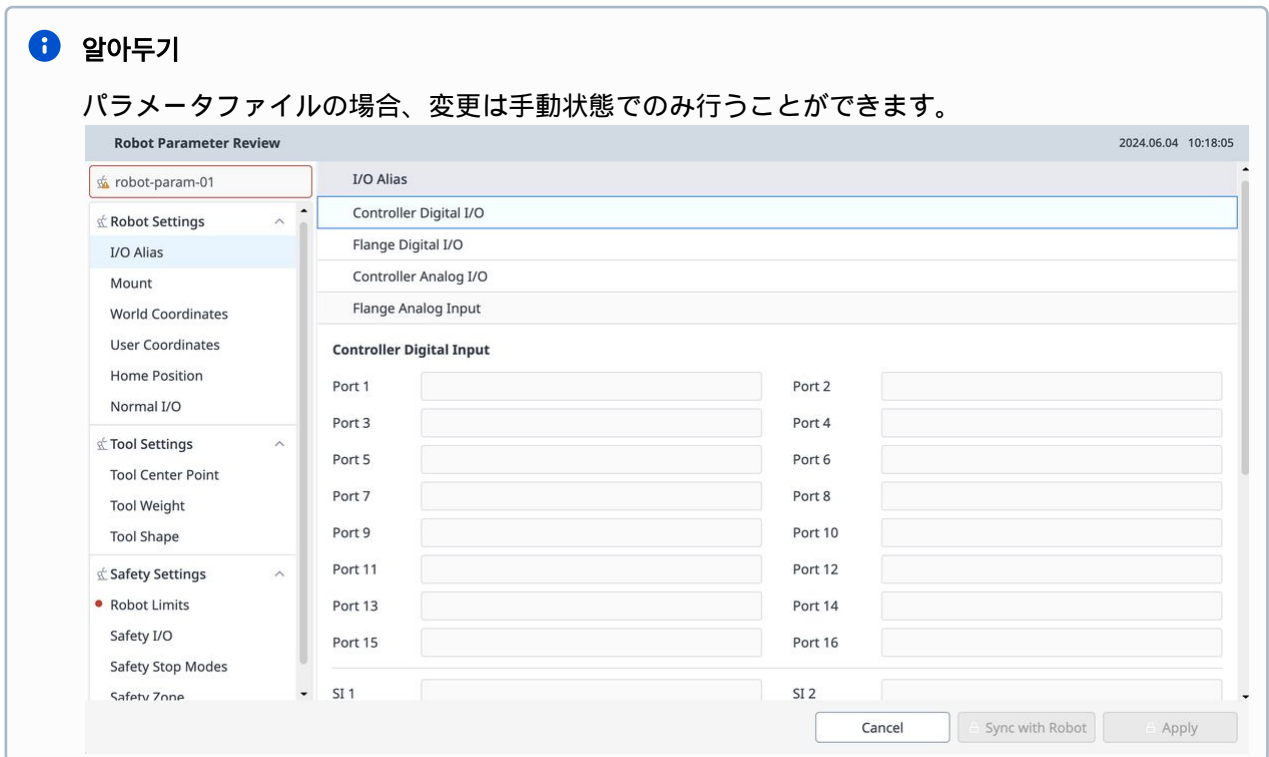
ロボットとの同期ボタンを選択すると、コントローラのパラメータ設定が現在のパラメータファイルに適用されます。

適用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。

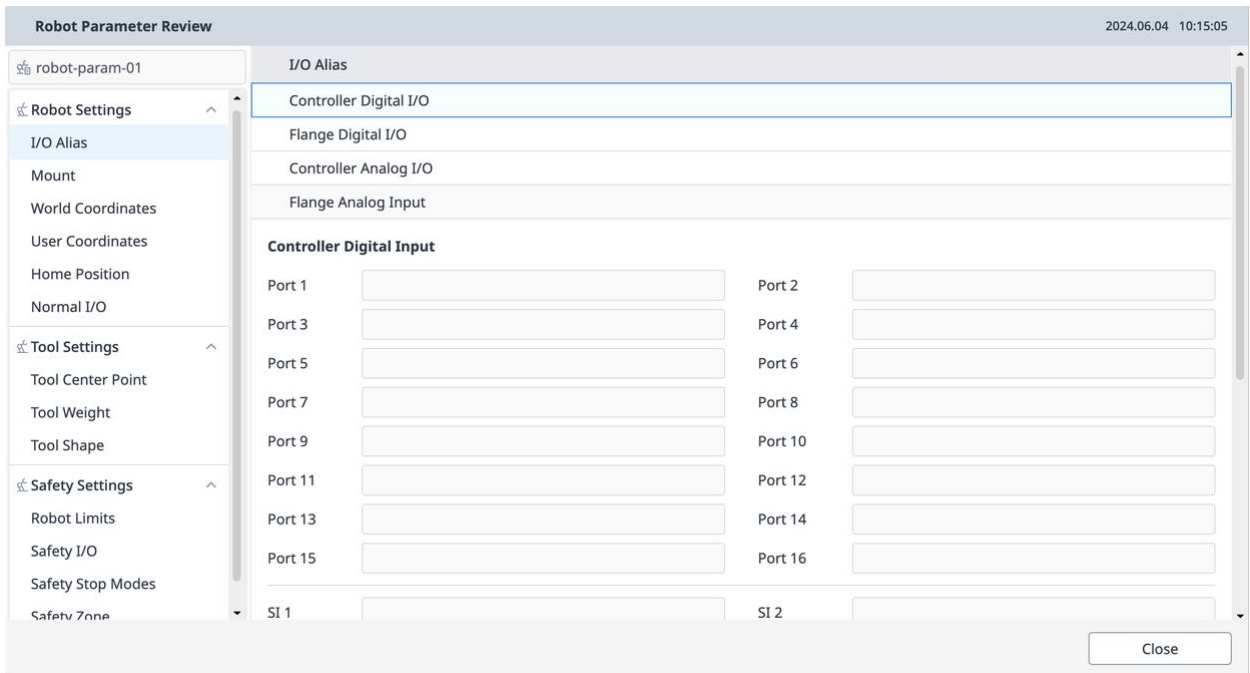


! 알아두기

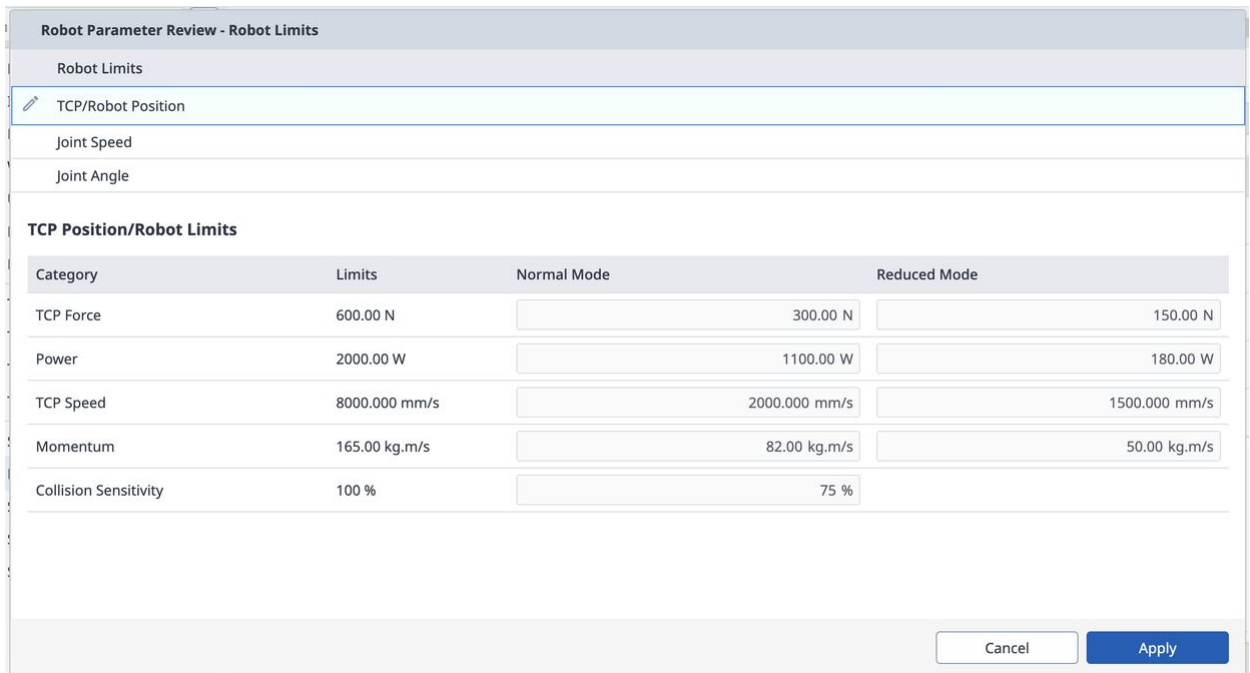
パラメータファイルの場合、変更は手動状態でのみ行うことができます。



ヘッダーから安全設定レビュー ポップアップに入り、変更が行われていない場合は、[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の設定レビュー ポップアップは次のとおりです。



5.8 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 このモジュールは管理者レベルで実行できます。

The screenshot displays the 'Remote Control' configuration page in a web browser. The interface includes a top navigation bar with 'Home' and 'Remote Control' tabs, and a 'Start Remote control' button. A warning message at the top states: 'To remote control, select a module and task to remote control, and assign the 'Remote Control Enable' signal in the 'Robot Parameter - Safety I/O'.' The page is divided into three main sections, each highlighted with a red box and a numbered callout:

- 3 Mandatory Settings:** This section contains dropdown menus for 'Module' and 'Task', a 'Safety Input Signal' link, and a 'Remote Control Enable (H)' field currently set to 'Not Assigned'.
- 4 Advanced Settings:** This section includes a toggle for 'Start remote control automatically when rebooting', a 'Safety Input Signal' link, and several 'Not Assigned' fields for 'Interlock Reset (R)', 'Safety Output Signal' link, 'Safe Torque Off (L)', 'Safe Operating Stop (L)', 'Abnormal (L)', and 'Emergency Stop (L)'. It also features a 'Normal Output Signal' link and 'Not Assigned' fields for 'Safe Torque Off (L)', 'Safe Operating Stop (L)', and 'Normal I/O - Task Operating (L)'.
- Control Input Signal:** This section features a refresh button and dropdown menus for 'Task Start (R)', 'Task Pause (L)', 'Task Stop(L)', 'Task Resume (R)', and 'Servo On (R)', all currently set to 'Not assigned'. It also includes 'Power On/Off' settings for 'Power On' and 'Power Off', both set to 'Not assigned'.

The bottom of the interface shows a control bar with 'Servo' and 'Auto' toggles, a 'Real' button, a play button, a 'Speed' slider at 100%, and a power button.

メニューレイアウト

	Item	Description
1	Warning	これは、モジュールを使用する際に必要な注意事項を示しています。
2	Start Remote Control	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。
3	Mandatory Settings	これはリモートコントロールの必須設定です。モジュールおよびタスクの設定、および安全入力信号の設定が可能です。
4	Advanced Settings	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、開始/一時停止/停止/再開/サーボオンに設定できます。 再起動後にリモートコントロールが自動的に実行されるように設定されている場合は、DART-Platformが再起動するとすぐに実行されます。

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

5.8.1 Dashboard

	Item	Description
1	Input Signal	安全入出力に設定されている安全入力信号項目のうち、リモートコントロール起動信号を受信して表示します。
2	Total Time	タスクが実行された時刻を表示します。
3	Cycle Count	タスクの繰り返し回数を表示します。
4	Cycle Time	タスクの1サイクル時間を表示します。
5	Collision Sensitivity	衝突感度値を表示します。ゾーン内の場合は、そのゾーンに設定されている衝撃感度値を表示します。ゾーン外の場合は、ロボットリミットに設定されている衝突感度値を表示します。
6	Tool Center Point	タスクで指定されたツール中心点を表示します。
7	Tool Weight	タスクで指定されたツール重量を表示します。

	Item	Description
8	Tool Shape	タスクで指定されたツール形状を表示します。
9	Signal Input/Output	それぞれの信号入出力値を表示します。
10	Log	システムログ情報を表示します。
11	Speed	タスクの速度を設定できます。
12	TCP Force	TCPに適用される力をリアルタイムで表示します。
13	Variable	実行中のタスクで使用されてい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  0.00 v
4.00 20.00


2  0.00 v
4.00 20.00


7 Controller Analog Output

1  0.00 v
4.00 20.00

2  0.00 v
4.00 20.00

8 Flange Analog Input

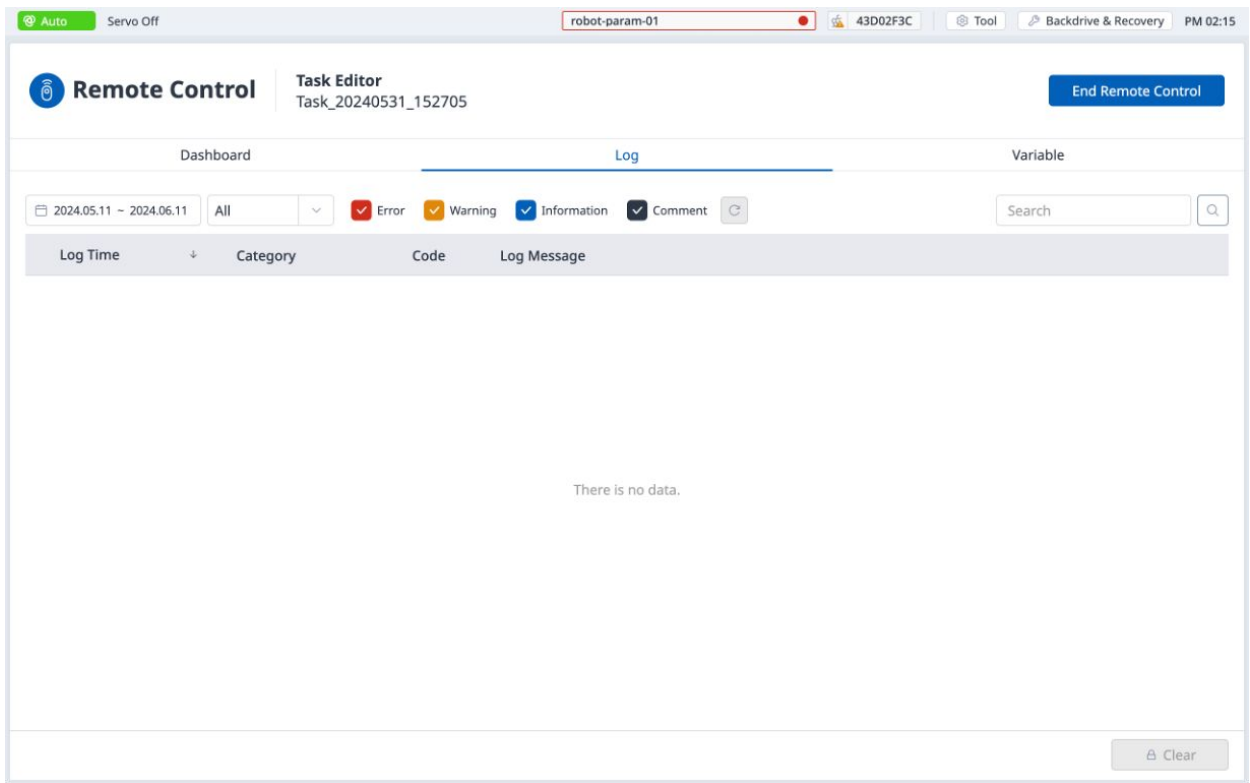
1  0.00 mA
4.00 20.00

2  0.00 mA
4.00 20.00

	Item	Description
1	Controller Digital Input	コントローラのデジタル入力設定を表示します。
2	Safety Input	コントローラの安全入力設定を表示します。
3	Controller Digital Output	コントローラのデジタル出力設定を表示します。
4	Flange Digital Input	フランジのデジタル入力設定を表示します。
5	Flange Digital Output	フランジのデジタル出力設定を表示します。
6	Controller Analog Input	コントローラのアナログ入力設定を表示します。
7	Controller Analog Output	コントローラのアナログ出力設定を表示します。
8	Flange Analog Input	フランジアナログ入力設定を表示します。

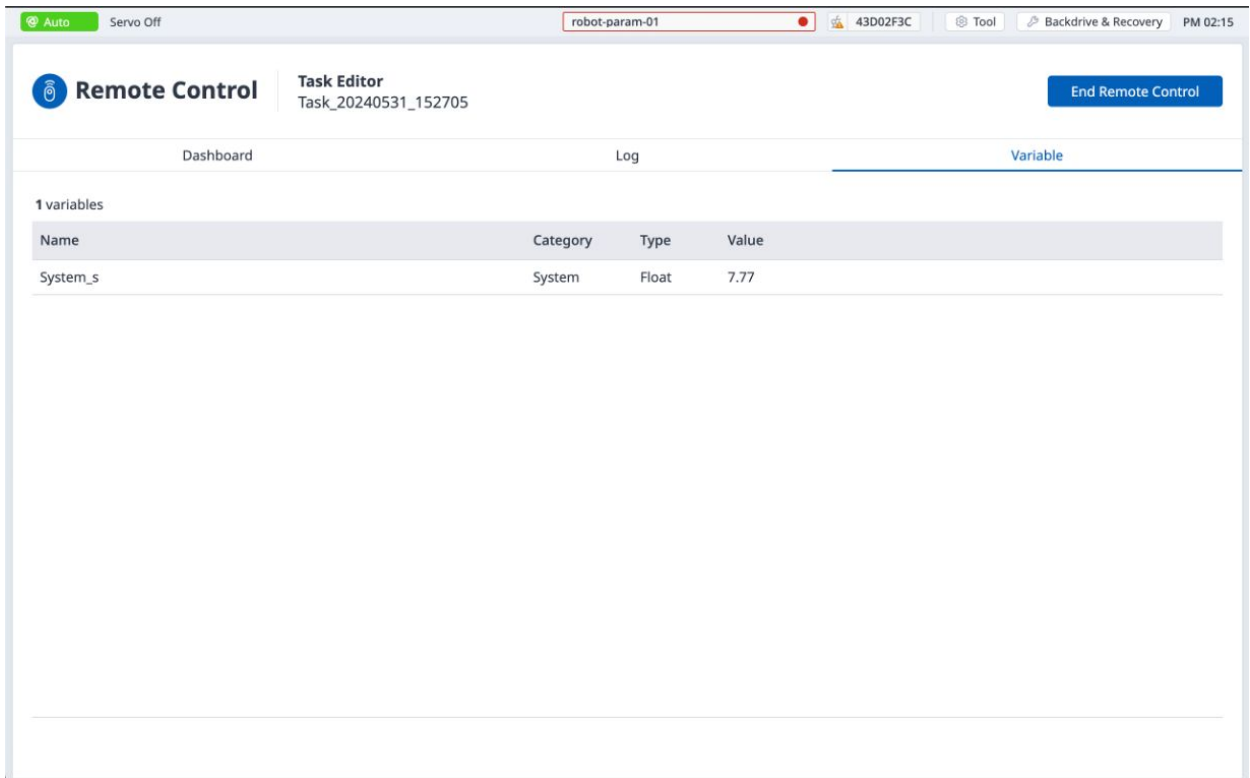
5.8.2 ログ

システム ログ情報を表示します。

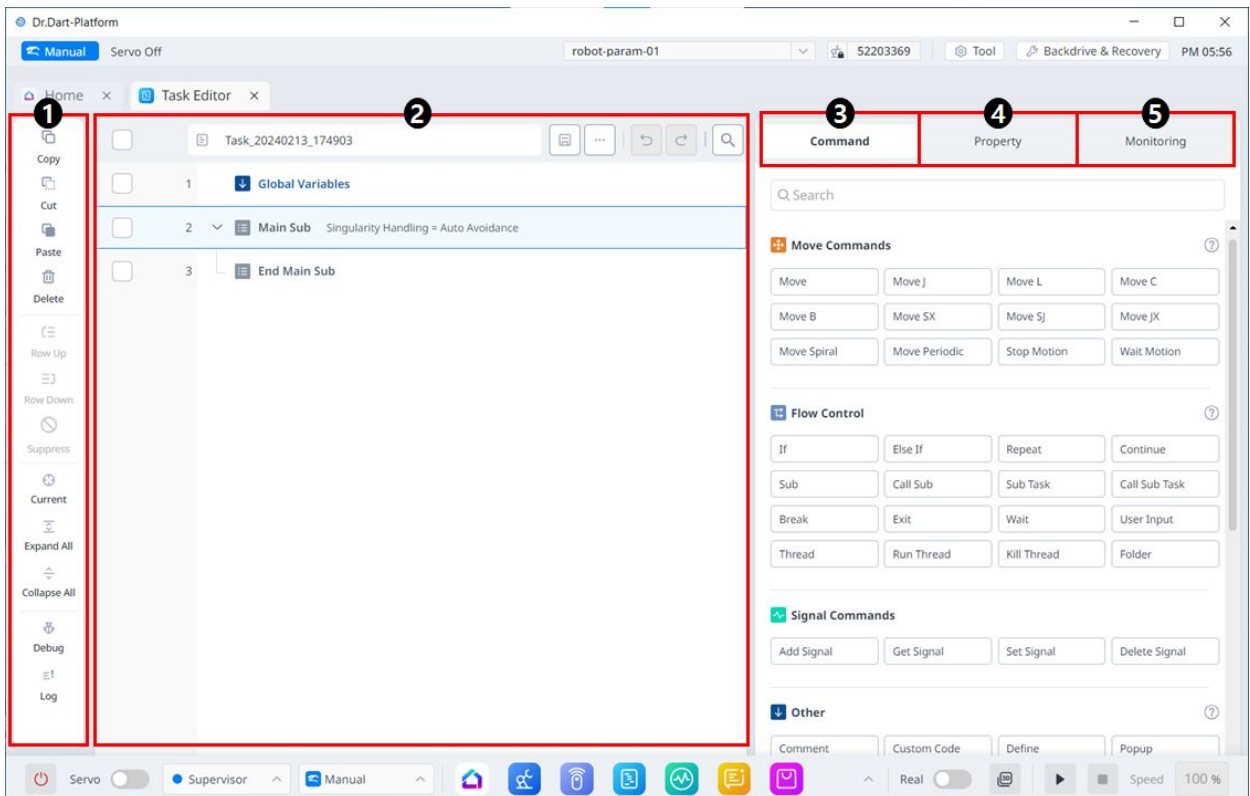


5.8.3 変数

実行中のタスクで使用される変数値を表示します。



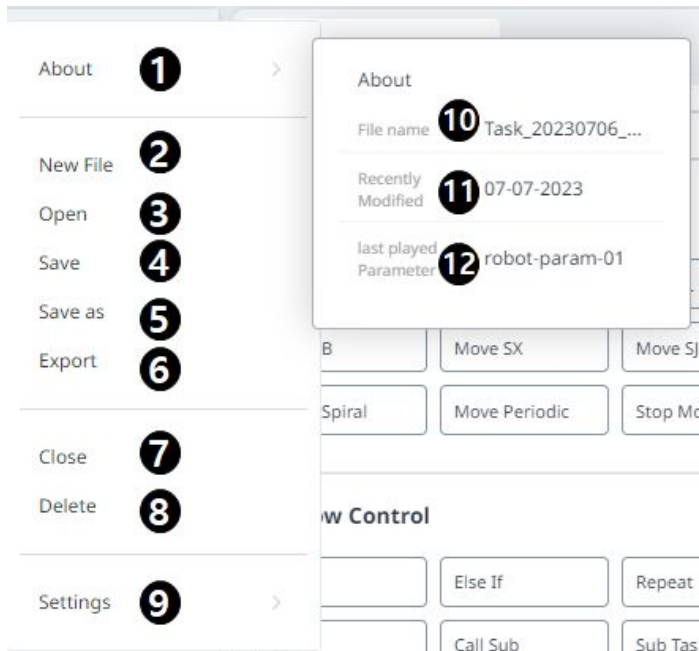
5.9 タスクエディタモジュール



メニューレイアウト

	項目	説明
1	編集コマンドツール (CTR)	<ul style="list-style-type: none"> ・コピー：コマンドをコピーします。 ・カット：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。 ・行を上にする：コマンドを1行上に移動します。 ・行を下にする：コマンドを1行下に移動します。 ・注釈：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	<p>タスクの順序と、[コマンド (Command)] タブから追加されたコマンドのリストを表示します。タスクが作成されると、グローバル変数 (Global Variables)、メインサブ (Main Sub)、およびメインサブを終了 (End Main Sub) コマンドが自動的に追加されます</p> <p>このリストには、次の機能が含まれています。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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：最後に実行され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やり直すことができます。
3	コマンド	<p>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。</p>
4	プロパティ	<p>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。</p>
5	監視	<p>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。</p>

View Moreは次のように構成されています。



	項目	説明
1	バージョン情報	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	すでに存在するタスクを開きます。
4	保存	現在のタスクを保存します。
5	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。
6	エクスポート	現在のタスクをエクスポートします。
7	閉じる	タスクを閉じます。
8	削除	タスクを削除します。

	項目	説明
9	設定	<p>システム変数を設定します。</p> 
10	ファイル名について (_F)	ここにファイル名が表示されます。
11	最近変更されたバージョン情報 (_R)	最後に変更された日付が表示されます。
12	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

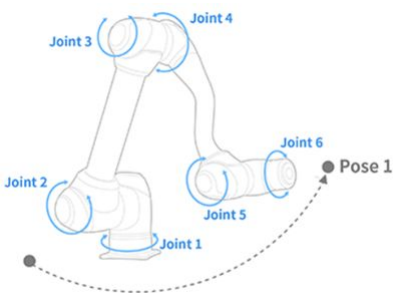
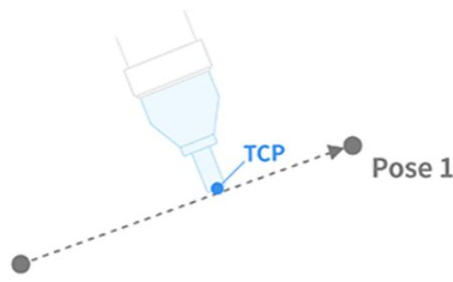
- ・ **グローバル変数**：タスクプログラムのグローバル変数とグローバルポーズは、グローバル変数のプロパティタブに入力できます。タスクリストに追加したコマンドのプロパティ画面では、定義済みのグローバル変数とグローバルポーズを使用できます。
- ・ **メインサブ、メインサブの終了**：選択したコマンドがメインサブ (Main Sub) の下部に追加されます。およびは、Main Subの下部にリストされているコマンドから End Main Subの上部にリストされているコマンドまで、上から下の順に実行されます。
- ・ Variableタブに登録されている変数でモニタリングを実行すると、値の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、タスクの実行に長い読み込み時間がかかることがあります。
- ・ 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 が過負荷になる可能性があります。

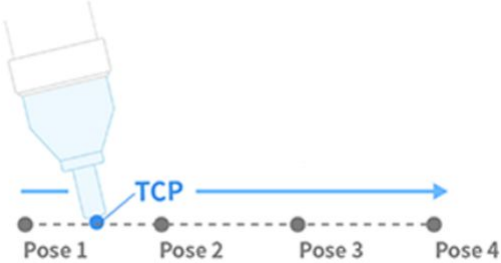
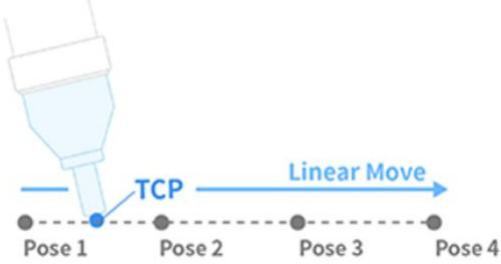
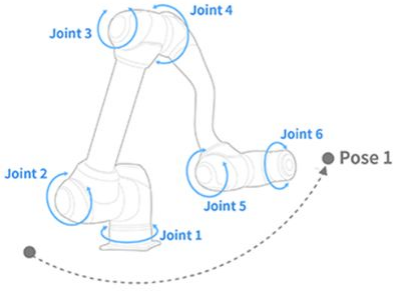
5.9.1 タスクエディターの移動コマンドの基本概念的概要

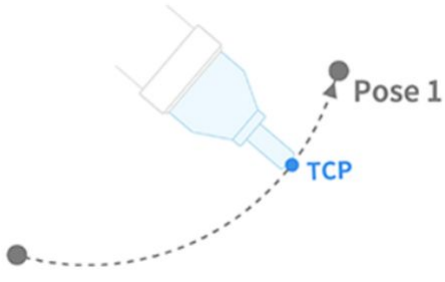
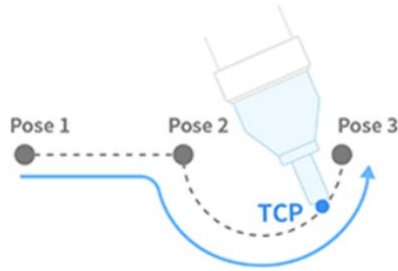
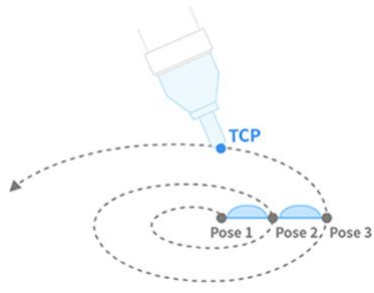
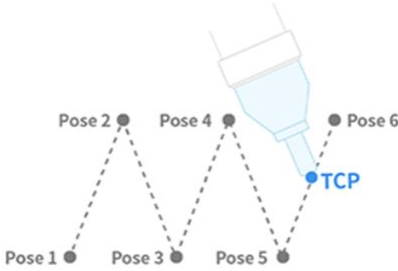
必須 簡単 5分

斗山ロボットロボットは9つの動きを提供します。ロボットの動きは、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 移動J	<p>ロボットの各ジョイントは、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ターゲットジョイント角度を入力してください: 接合1、接合2、接合3、接合4、接合5、接合6 
2 ムーブL	<p>ロボットは、ロボットTCPをまっすぐに維持しながら、ターゲット点に移動します</p> <ul style="list-style-type: none"> ターゲット位置と回転の値を入力します。X、Y、Z、RZ、RY、RX 

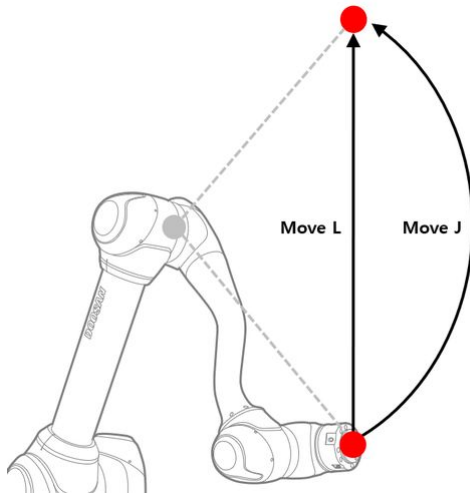
<p>3 MoveSJ</p>	<p>ロボットは、ロボットによって設定されたすべての角度を移動します。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 連続移動J動作 • ロボットのジョイント移動であるため、経路は推定できません。 
<p>4 MoveSX</p>	<p>ロボットTCPはすべての点を移動します</p> <ul style="list-style-type: none"> • 連続MoveL動作 • 直線経路が維持される 
<p>5 MoveJX</p>	<p>ロボットの姿勢は、ロボットTCPがターゲット点に移動するときに指定されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ターゲット点 (X、Y、Z、RZ、RY、RX) • ロボットのジョイント移動であるため、経路は推定できません。 

<p>6 MoveC</p>	<p>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</p> 
<p>7 MoveB</p>	<p>ロボットは、連続した直線と円弧で構成されるセクションを通して、最終的なターゲット点に移動します。</p> 
<p>8 MoveSpiral</p>	<p>ロボットがスパイラル中心から最大半径まで移動します</p> 
<p>9 ムーブ定期的</p>	<p>ロボットは一定の振幅とサイクルでパスを移動します</p> 

MoveJおよび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。

- J in MoveJはジョイントを指します。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は線形を表します。この動作では、ロボットの端部のTCPが線形動作を使用してターゲットのポーズ（位置と角度）に移動します。



タイプ	移動J	ムーブL
1 移動方法	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • ロボットの端部のTCPは、直線運動を使用して選択した座標に移動します。
2 利点	<ul style="list-style-type: none"> • 高速移動速度 • ロボットの特異点に影響されない 	<ul style="list-style-type: none"> • TCPパスは直線を維持するため、ロボットの移動パスを推定できます。 • ターゲット点は、位置と回転を使用して示されます（X、Y、Z、RZ、RY、RX）を選択すると、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	<ul style="list-style-type: none"> • すべての軸が同時にターゲット角度に回転するため、移動経路を推定できません。 • ターゲット角度は各軸の角度で示されるため、ロボットの終点や姿勢を推定することは困難です。 	<ul style="list-style-type: none"> • 動作速度はMoveJよりも比較的遅い • ロボットの特異性に影響され

<p>4 使用率</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ロボットの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。 • 長距離の移動に最適 	<ul style="list-style-type: none"> • 物体や細かい動きを避けるのに理想的である
---------------------	--	--

5.9.2 タスクエディターコマンドのコンプライアンス/強制制御の概念の概要

オプション **ハード** 20分

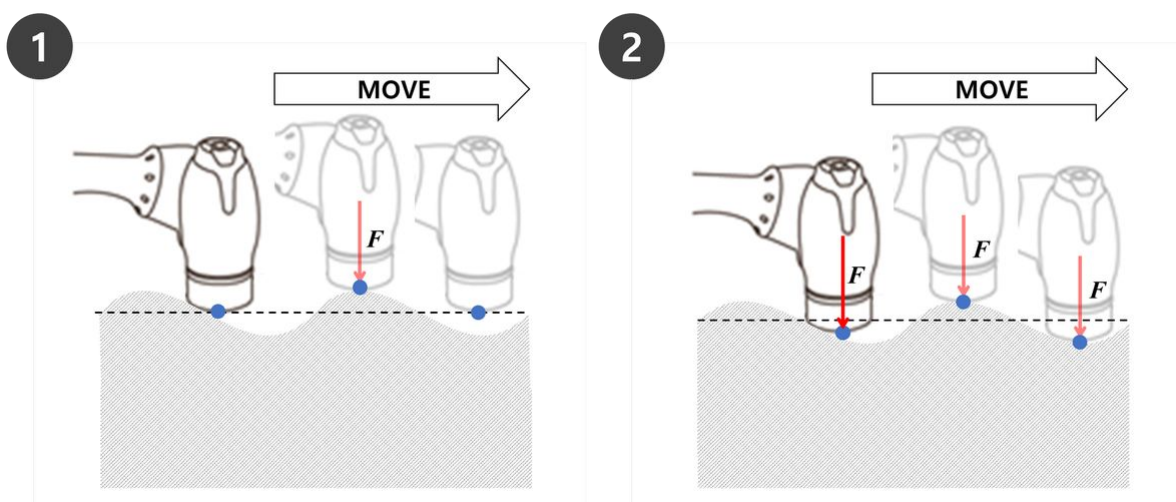
力制御とコンプライアンス制御は、ロボットの力を制御する機能です。また、モーションコマンドを追加することで、モーションを行うと同時に力を制御することができます。コンプライアンス管理と強制制御には、それぞれ次の違いがあります。

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端TCPの外力に準拠し、外力が除去されると、ロボットを本来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、ロボットが凹凸のある表面上で直線的に移動しており、ロボット自身や表面に損傷を与えずにロボットが移動することを確認したい場合に利用できます。また、部材付近での予期せぬ衝突を防止するためにも活用できます。

2. 強制制御

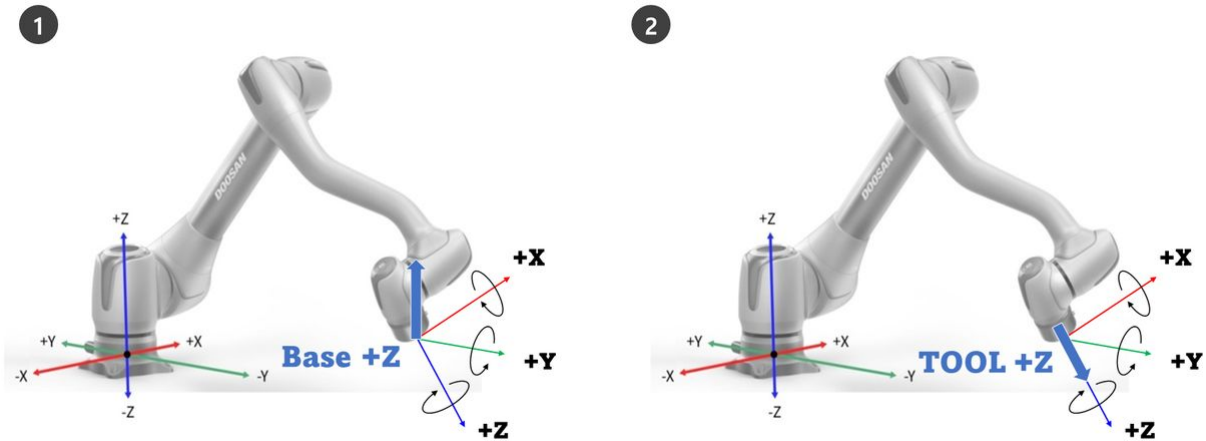
- 力制御の場合は、ロボットの最後にあるTCPに力が適用されます。力が発生した方向に加速度が発生し、ロボットは動作方向に加えて力の方向にも同時に移動します。
- ロボットが物体に接触すると、その物体に力が加えられ、その力と物体の反発力が均衡するまで作用します。
- このアプローチは、ロボットが凹凸のあるサーフェス上で直線的に移動しており、サーフェスに一定の力を適用する場合に使用できます。これは、ロボットが一定の力で押す必要がある作業、つまり研磨作業にも利用できます。



注

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座標は基本座標で、座標は[設定]コマンドで変更できます。

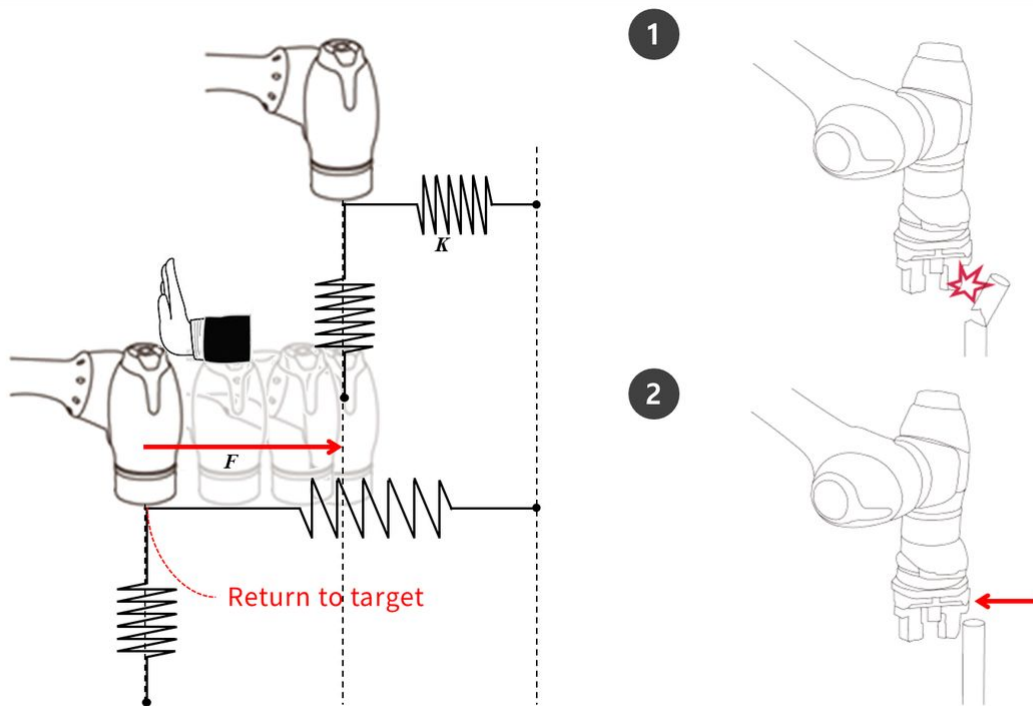
1. 図1は、+Z方向の力/コンプライアンス制御がベース座標に適用された場合の動作方向です。
2. 図2は、+Z方向の力/コンプライアンス制御が工具座標に適用された場合の操作方向です。



コンプライアンス管理

コンプライアンス・コントロールとは、ロボットの先端にあるTCOPに力をかけたときに、設定された剛性に応じて外力に適合する機能です。ターゲット点で力をバランスさせ、バランス点から離れた位置で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は、ロボットエンドがバネのように跳ね返る。

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した場合、衝突した物体が損傷する可能性があります。
 - 斗山ロボットロボットは、衝突が発生したときに安全に停止しますが、**安全制限>衝突感度などのユーザー設定によっては**、以下のような状況が発生する場合があります。
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、次の式が成り立つ。

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

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

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

i 注

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を可能にする
- 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は、剛性に変更されます。
- オフ：コンプライアンス制御を無効にします

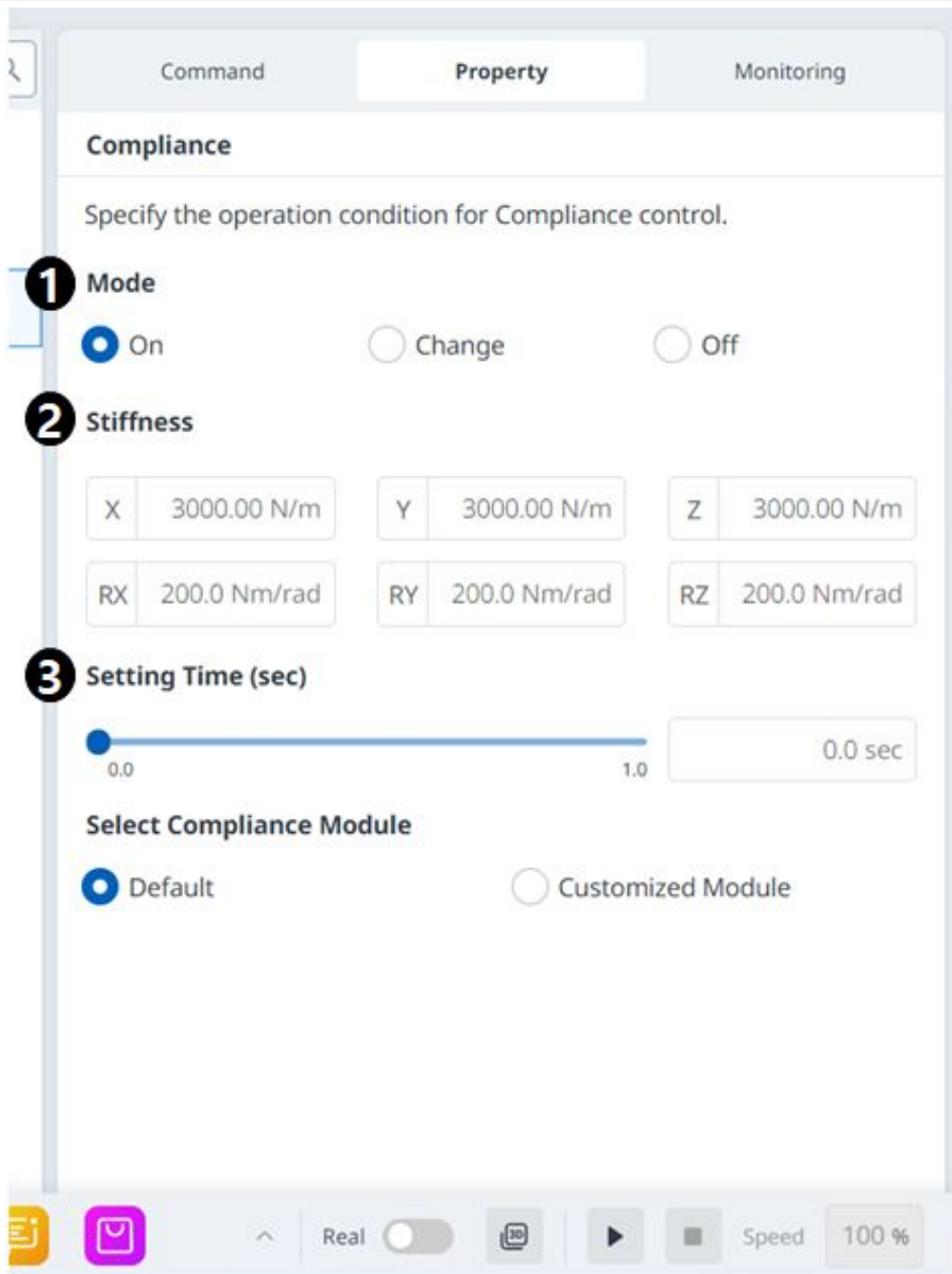
2. 剛性範囲

- M/Hシリーズ：平行移動（0～20000N/m）、回転（0～1000Nm/rad）

- Aシリーズ：平行移動（0～10000N/m）、回転（0～300Nm/rad）
- 剛性値を低くすると、外力により穏やかに反応し、ターゲット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）に達するのに必要な時間です。



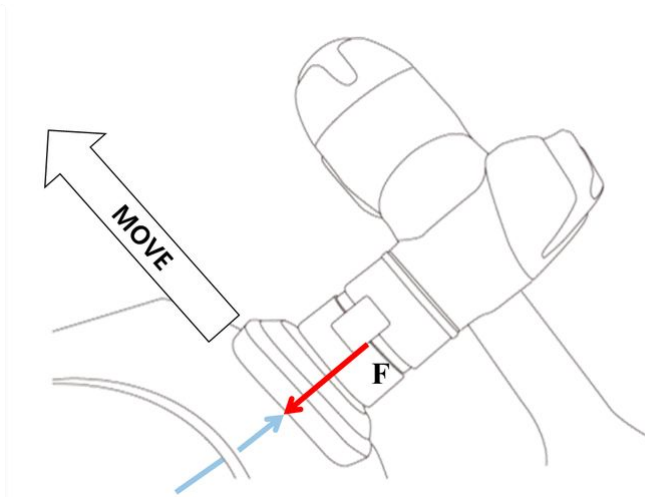
⚠ 注意

- 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し、コンプライアンス（Compliance）コマンドをオンに設定すると、位置エラーが発生します。
- ドレスパックの張力により、ロボットに外部トルクが発生す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、コンプライアンスをオンまたはオフにすることはできません。
- コンプライアンスコマンドのオン中は、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中、工具重量またはTCPは変更できません。
- コンプライアンス（Compliance）コマンドのオン中に、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、目標点に正確に到達できない可能性があります。したがって、ターゲットポイントの近くでコンプライアンス管理をオンにすることをお勧めします。または、大きな剛性値を設定することで、位置誤差を最小限に抑えることができます。

強制制御

力制御は、設定された力と反発力がバランスす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）が維持されます。
- 一定の力を加えながら、力の方向とは異なる方向への運動制御が可能です。
- 最小設定は $\pm 10\text{N}$ で、 0.2N の解像度で微調整できます。
- 力制御は特異点ゾーンでは使用できません
- 一般に、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、力制御は外部の力に準拠します。



i 注

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. 希望する力範囲
 - X、Y、Z：10 - (各ロボットの最大数) N
 - A、B、C：5 - (各ロボットの最大値) Nm
 - 最大荷重の詳細については、を参照 [安全パラメータの上下限の範囲と基本値](#)(p.96) してください。
3. ターゲット方向
 - 各方向の選択したターゲット値に移動します。
 - 複数の選択が可能です。
 - 力制御は、力設定後に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ターゲットフォースに到達した場合'他の方向のターゲット値に到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部力が0に較正され、力制御精度が向上します。
 - i. 相対モードを無効にすると、ターゲットに適用される実際の力は、設定された力と外部力の合計に等しくなります。
 - ii. 相対モードを有効にすると、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。
 - 力制御中は、ポーズや外力によっ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。したがって、ターゲットポイントの近くで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された力の値 (0~1秒) に達するのに必要な時間です。

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)

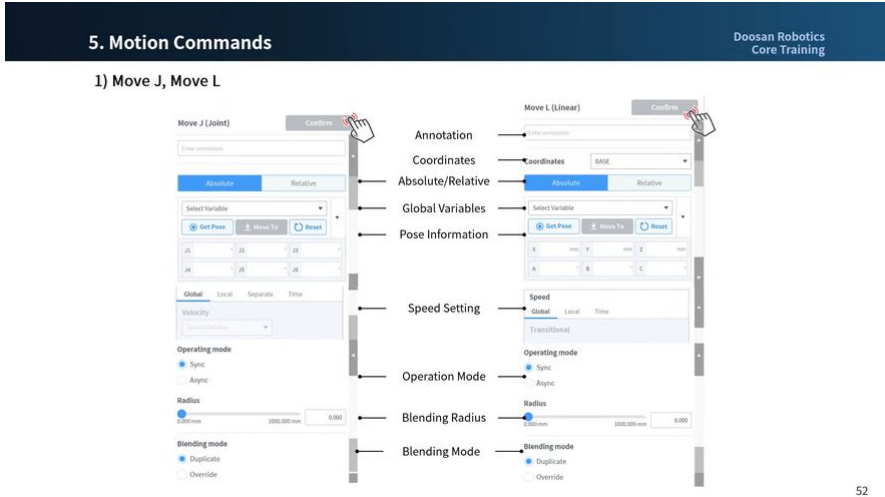
0.0 sec

Select Compliance Module

Default
 Customized Module

5.9.3 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

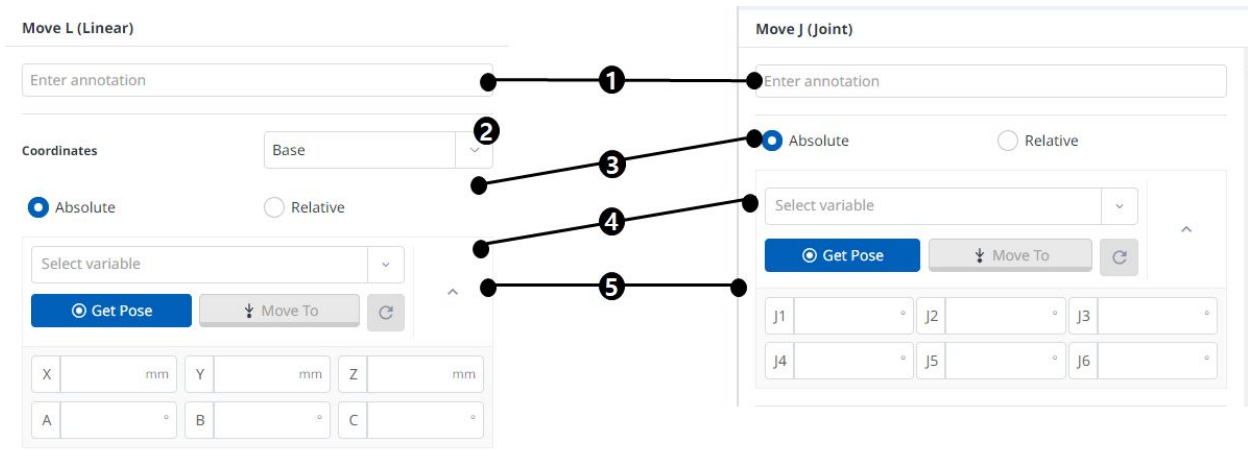
必須 標準 15分

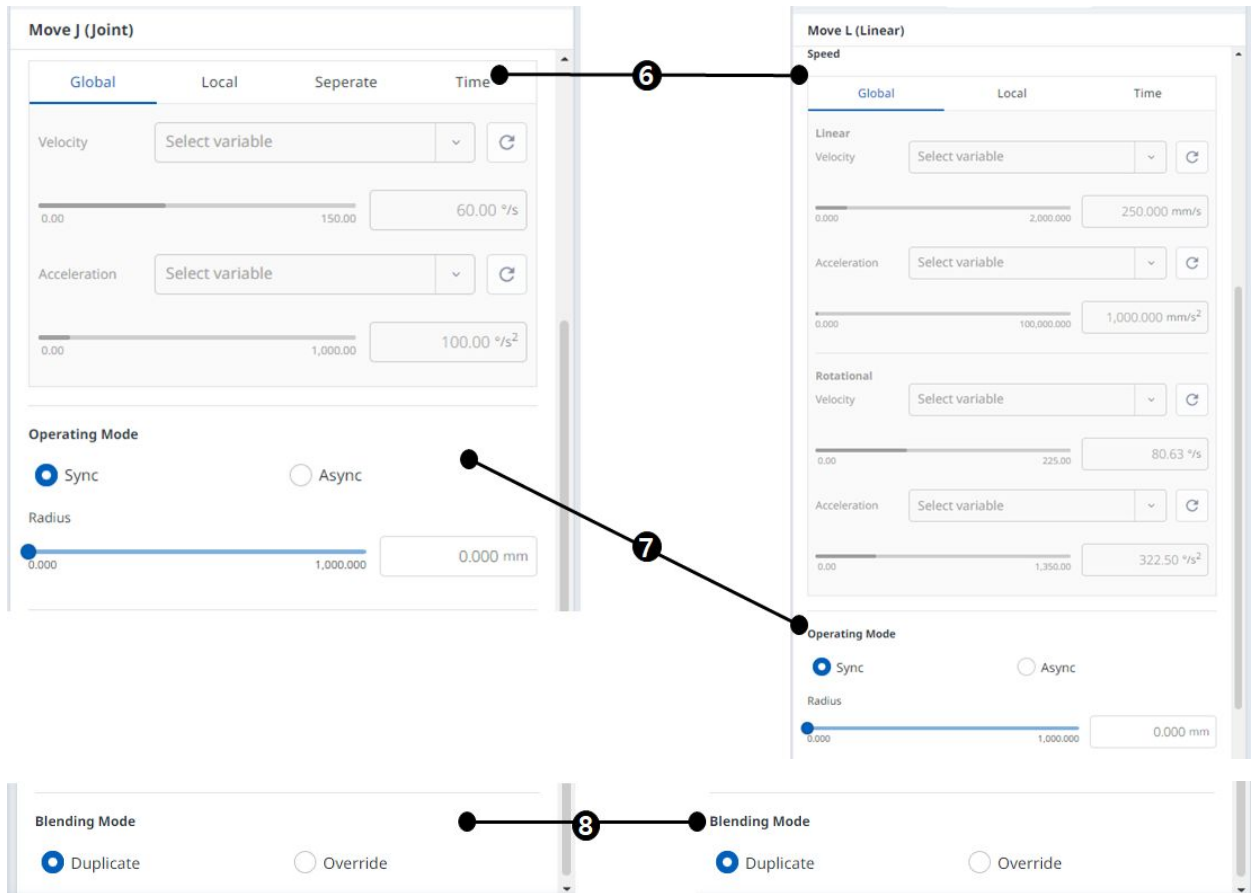


52

これは、標準モーション、MoveJ、MoveLコマンドのプロパティ画面です。他の動作も同様の特性を持ちます。

- ・ 最小設定でモーションを作成する場合は、ポーズ情報（下図の5）のみを入力する必要があります。





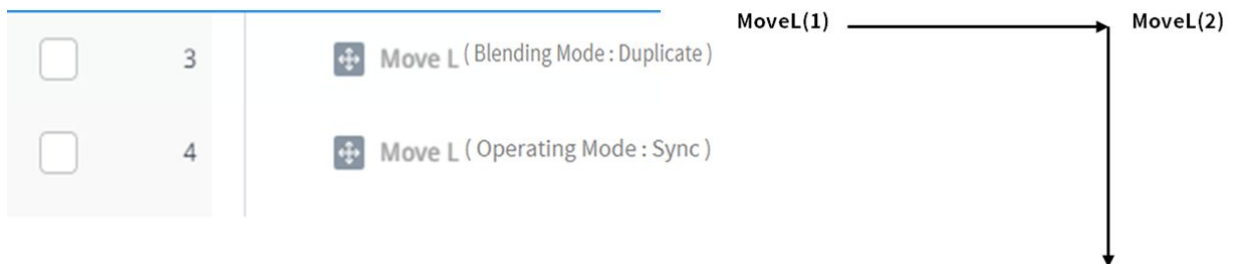
名称	説明
1 注釈	タスクウィンドウに表示されるコマンドの説明または注釈
2 座標	<ul style="list-style-type: none"> MoveJ：なし MoveL：座標（ベース/ワールド/ツール/ユーザー）に基づいて、入力されたポーズ情報を計算します。
3 移動タイプの選択	<ol style="list-style-type: none"> 絶対移動 <ul style="list-style-type: none"> MoveJ：各ジョイントはターゲット角度に移動します MoveL：選択した座標の原点に基づいて、ターゲット値による絶対移動を実行します。 相対移動 <ul style="list-style-type: none"> MoveJ：各ジョイントは、現在の角度からターゲット角度によって相対的に移動します。 MoveL：現在のポイントに基づいて設定値を使用して相対移動を実行します（選択した座標に基づく相対移動）。
4 変数の選択	変数として登録されたポーズ情報を選択可能

<p>5 ポーズ情報</p>	<p>ポーズ情報が入力されました</p> <ul style="list-style-type: none"> • MoveJ：各軸の角度 ([J1、J2、J3、J4、J5、J6]) • MoveL：座標 ([X、Y、Z、A、B、c])
<p>6 速度設定</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. グローバル：MainSubのプロパティでグローバル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： <ul style="list-style-type: none"> • 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 <div style="border: 1px solid orange; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>⚠ 注意</p> <p>注意 各モデルのペイロード図の最大ペイロード条件を考慮する場合、加速値を同じ速度以下に設定することをお勧めします。(速度：加速比=1：1) 高い加速を設定すると、ロボットが加減速時に振動する場合があります。</p> </div>
<p>7 動作モード</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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：モーションコマンドが開始されると、次のコマンドが同時に実行されません。 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。
<p>8 描画モード</p>	<p>前のモーションのオプションとして半径が設定されている場合に、次のモーションのブレンド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指定するために使用するオプションです。</p>

オペレーティングモード

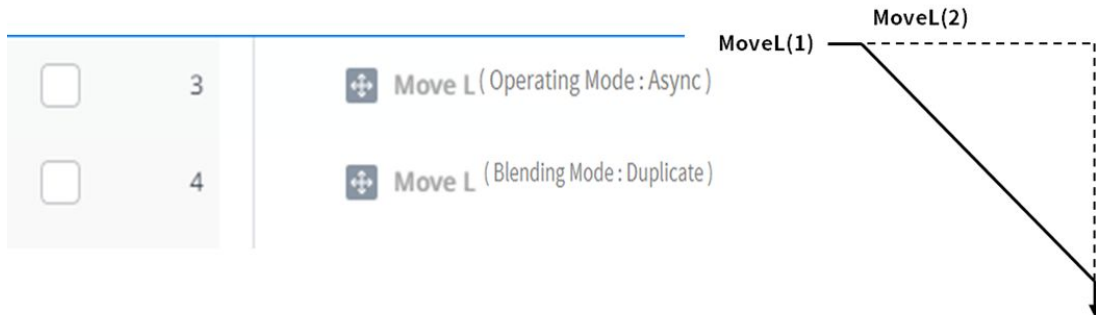
同期

進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。



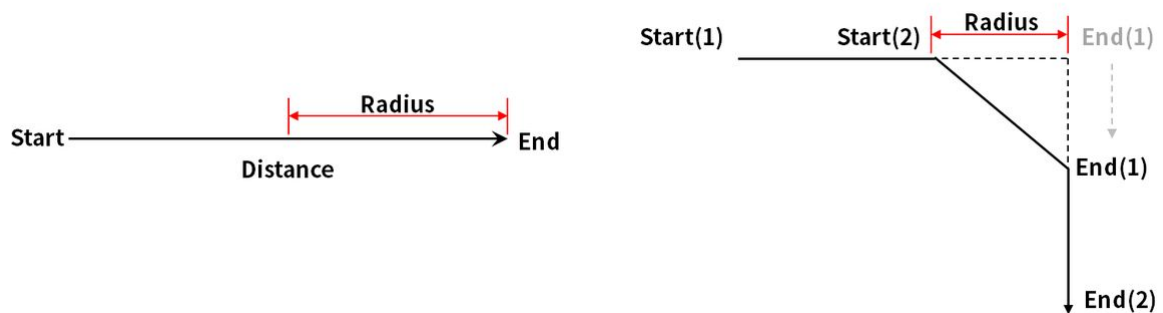
非同期

async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のON/OFFを同時に行う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、半径セクションの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、現行の動作コマンドを停止せずに、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。

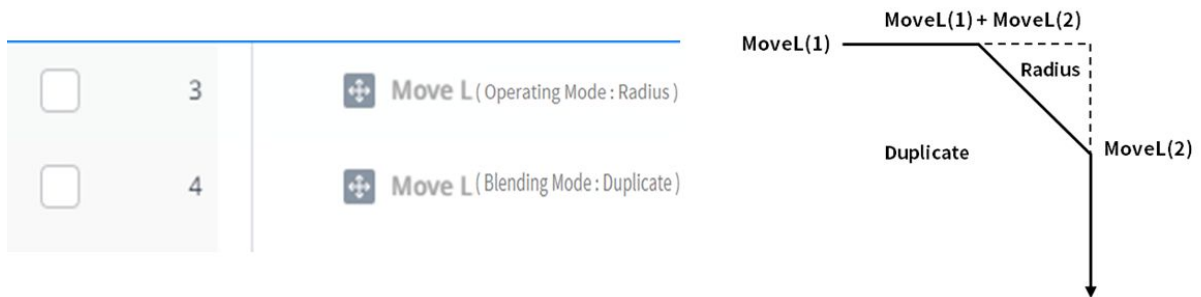
- RADIUS機能は、同期モードでのみ使用できます。
- 半径内の非同期セクションで条件と計算を実行できます。
- 半径は、モーションが実行される前に、現在の位置とターゲット位置の間の合計距離の1/2を超えることはできません。
 - 例：移動距離が100 mmの場合、使用可能な最大半径は50 mmです。
- モーション間でブレンドを適用できないモーションコマンドは、次のとおりです。ブレンドはこれらのコマンドですでに適用されているため、これらのコマンドに半径を適用して実行するとエラーが発生します。WaitMotionやStopMotionなどのコマンドを使用すると、エラーを回避できます。
 -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

描画モード

このオプションを使用して、前のモーションのオプションとして半径が設定されている場合に、次のモーションのブレンド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指定します。

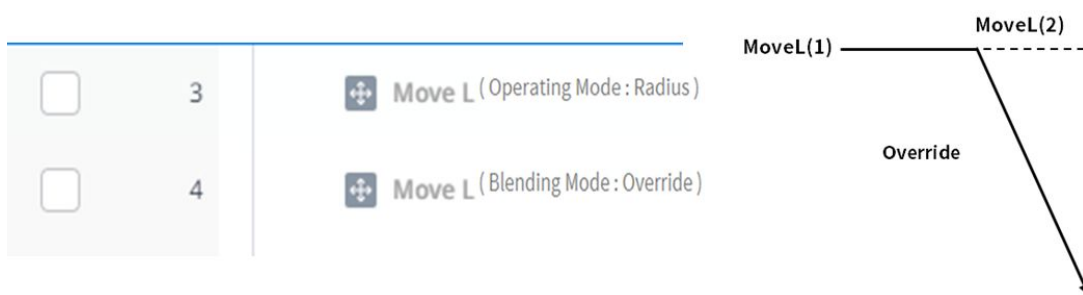
複製

複製は、前の動作を維持して、次の動作が前の動作と重なるようにするモードです。



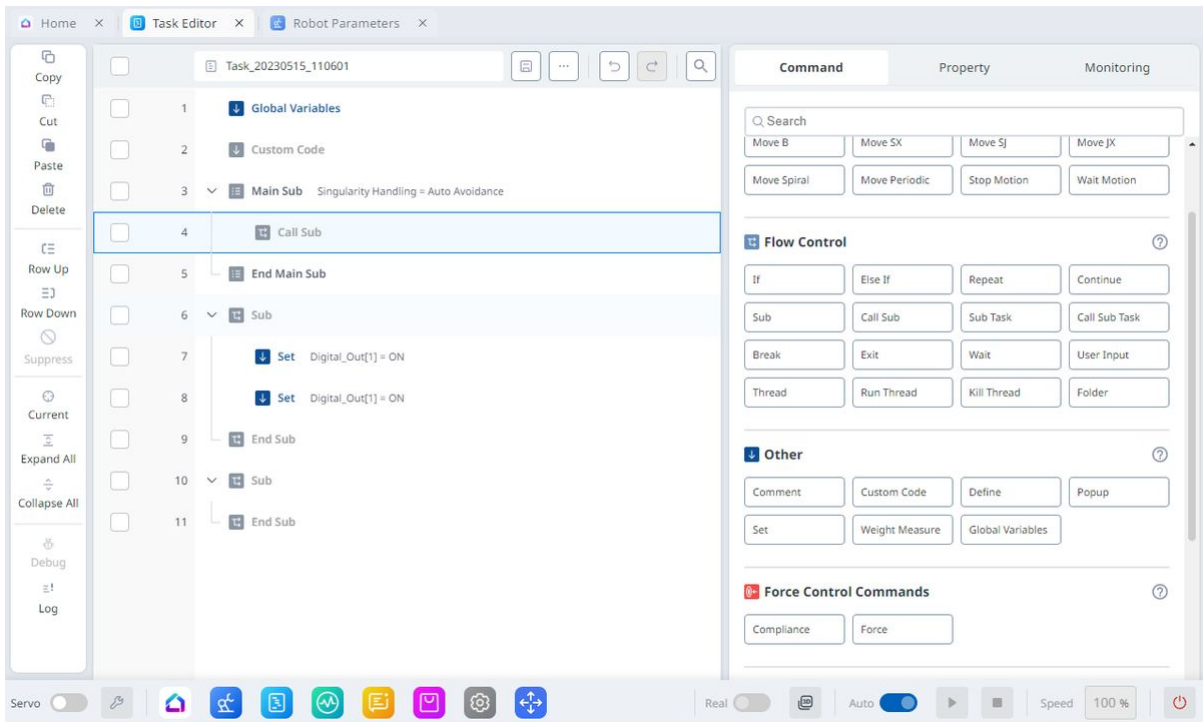
上書き

オーバーライド(Override) -前のモーションを無視して上書きし'次のモーションを実行します



5.9.4 サブ/コールサブの概要

オプション 標準 5分

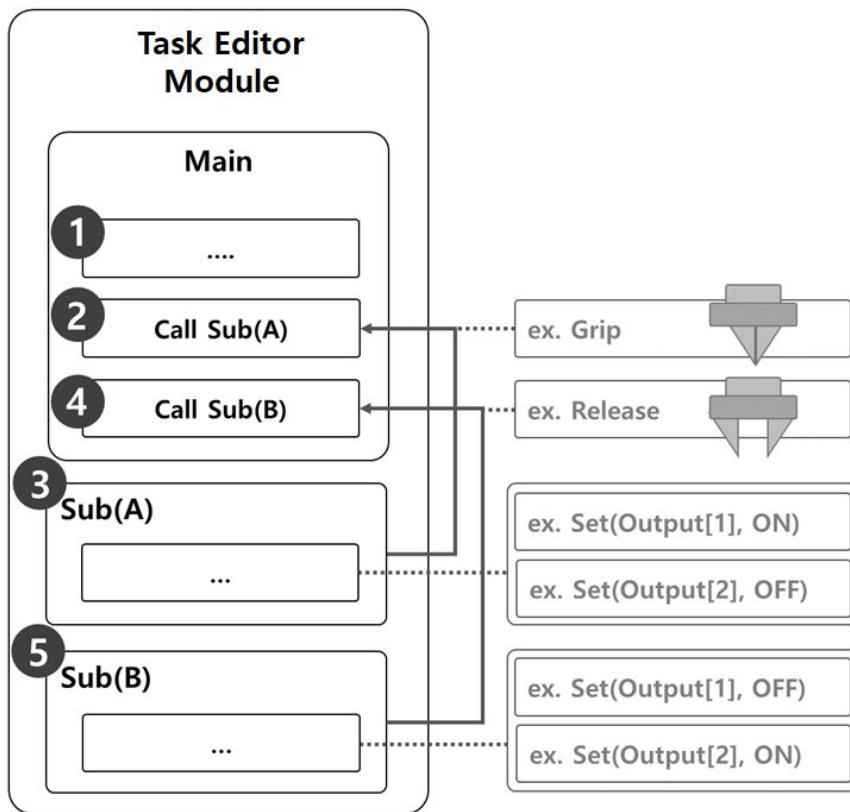


SUBはサブルーチンの略称です。サブルーチンとは、複数の重複した部分が存在する場合に必要な部分を読み出すことで、プログラム内のステップ数を最小限に抑えるプロセスのことです。

- 斗山ロボティクスロボットは、サブコマンドと対応するサブパラグラフを読み出すためのCallSubコマンドを提供します。
- SubコマンドはPythonで定義されているとおりに機能します。

注

- サブパラグラフはMainSubでメインパラグラフの先頭に、EndMainSubでメインパラグラフの末尾に追加する必要があります。
- 繰り返しに加えて、サブコマンドを使用してメイン段落を簡略化することもできます。サブコマンドを使用すると、現在実行されているメイン段落のタスクを直感的に識別できます。
- サブコマンドを使用すると、サブパラグラフ単体テストが可能になります。



サブコマンドを使用してロボットグリッパーのグリップおよびリリース動作を実行するサンプルは、次のとおりです。

1. Mainパラグラフの行は、最初の行から順番にタスクプログラムを実行します。
2. コールサブによって呼び出されたサブ (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ます。
 - ・ ロボット：動きなし。
3. サブ (A) が実行されます。すべてのサブ段落行は、順番に実行され、メイン段落に戻り、次の行を実行します。
 - ・ サンプル
 - ・ プログラム：Gripサブルーチンラインを順番に実行します。Setコマンドを使用して、Output[1]をオンに、Output[2]をオフに設定します。
 - ・ ロボット：ロボットグリッパーがグリップ動作を実行します。
4. コールサブによって呼び出されたサブ (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ます。

- ロボット：動きなし。
5. サブ（B）が実行されます。すべてのサブ段落行は、順番に実行され、メイン段落に戻り、次の行を実行します。
- サンプル
 - プログラム：Gripサブルーチンラインを順番に実行します。Setコマンドを使用して、Output[1]をオフに、Output[2]をオンに設定します。
 - ロボット：ロボットグリッパーがリリース動作を実行します。

サブコマンドを追加

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。

The screenshot shows a software interface with three tabs: 'Command', 'Property', and 'Monitoring'. The 'Property' tab is active. Under the 'Sub' heading, there is a text area with the following text: 'Specify the name of the subroutine. Subroutine names should be in lowercase, with words separated by underscores to improve readability.' Below this text is a text input field with the label 'Subroutine Name' and the placeholder text 'Enter subroutine name'.

Add CallSubコマンド

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、サブコールコマンドを追加します。
2. サブコマンドに登録されているサブルーチン名を選択します。

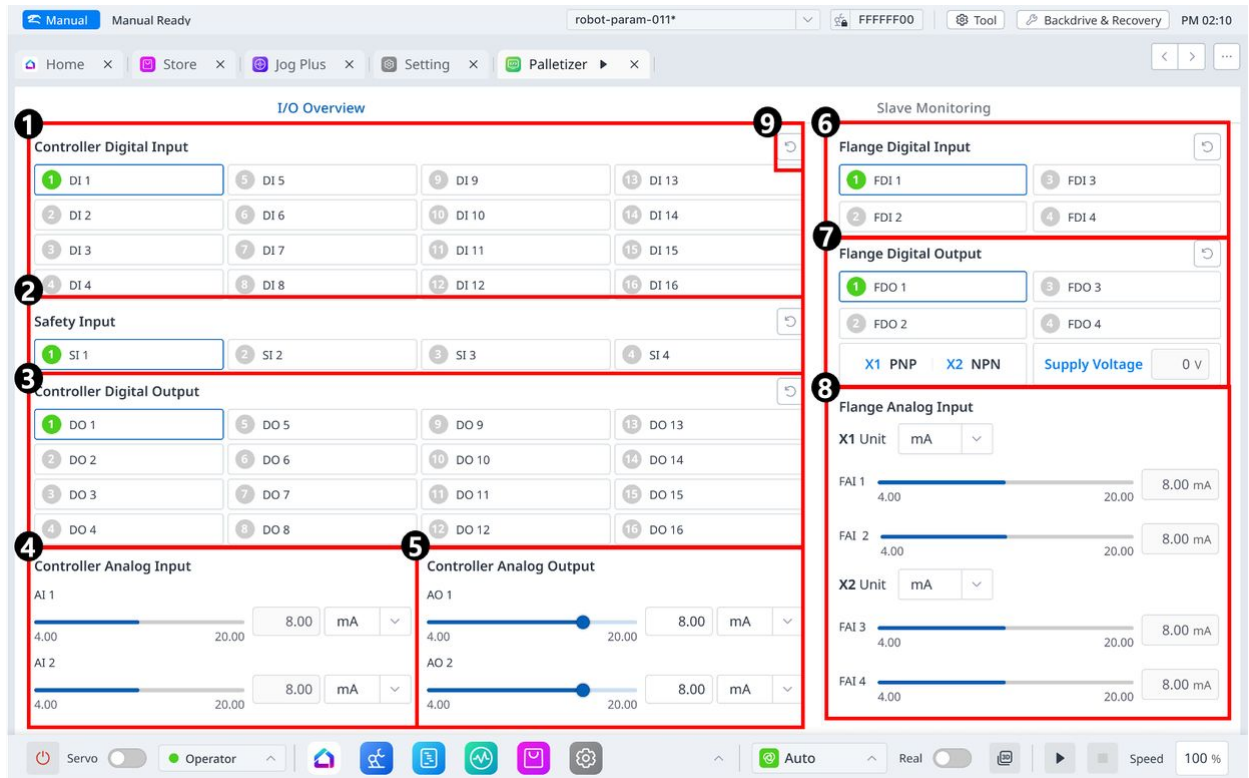
Command	Property	Monitoring
Call Sub		
Specify the name of the subroutine to call.		
Subroutine Name	<input type="text" value="Select"/> <input type="button" value="v"/>	
<input type="button" value="Go to Selected Subroutine"/>		

i 注

- 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可能性があります。このような場合は、[CallSubのプロパティ]コマンドの[選択したサブルーチンに移動]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。

5.10 ステータスモジュール

5.10.1 Statusモジュールの画面レイアウト



メニュー項目

	項目	説明
1	コントローラデジタル入力	このセクションでは、コントローラのデジタル入力を設定します。
2	安全入力	このセクションでは安全入力が設定されます
3	コントローラデジタル出力	このセクションでは、コントローラのデジタル出力を設定します。
4	コントローラアナログ入力	このセクションでは、コントローラのアナログ入力を設定します。
5	コントローラアナログ出力	このセクションでは、コントローラのアナログ出力を設定します。

	項目	説明
6	フランジデジタル入力	このセクションでは、フランジデジタル入力を設定します。
7	フランジデジタル出力	このセクションでは、フランジデジタル出力を設定します。
8	フランジアナログ入力	このセクションではフランジアナログ入力のステータスを表示します。
9	更新	このボタンを使用すると、設定をデフォルトに変更できます。

コントローラI/O

コントローラデジタル入力

Controller Digital Input ↻

1 Port 1	2 Port 2	3 Port 3	4 Port 4
5 Port 5	6 Port 6	7 Port 7	8 Port 8
9 Port 9	10 Port 10	11 Port 11	12 Port 12
13 Port 13	14 Port 14	15 Port 15	16 Port 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、以下が表示されます。
 - デジタル信号が高信号の場合、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

- デジタル入力が安全入力として設定されている場合も同様です。デジタル信号がハイの場合はアイコンが青で表示され、ローの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機器のポート番号を確認してください。

- 数字のデジタル入力状態により、以下のように表示されます。
 - デジタル信号が高い場合、アイコンの色は薄緑色になります。
 - デジタル信号が低い場合、アイコンの色は灰色になります。

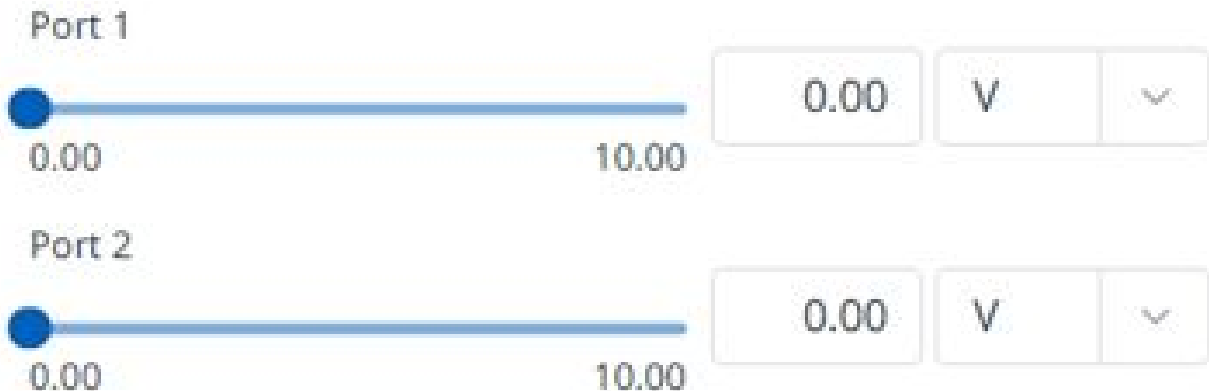
コントローラデジタル出力



- 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。
- ポート番号に対応するオン/オフアイコンを押して、デジタル出力を有効または無効にします。
 - オン**アイコンを押すと、アイコンがライトグリーンに変わり、対応するポートが有効になります。
 - off**アイコンを押すと、アイコンが薄緑色に変わり、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



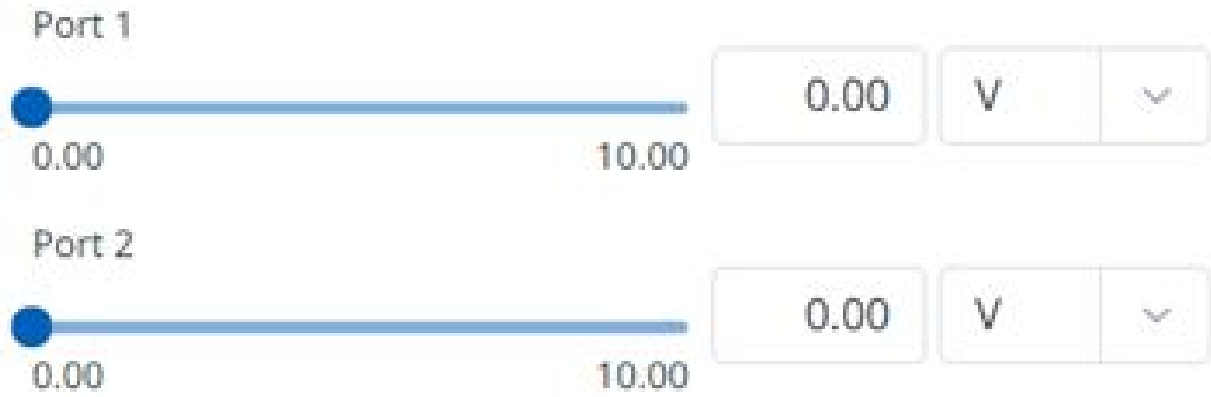
- コントローラのアナログ入力のドロップダウンリストを押して、チェックする項目を選択します。
- 画面に表示されている選択項目のアナログ入力情報を確認します。

i 注

- 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



1. 選択した項目に応じて、画面に表示されるアナログ入力情報を確認します。
 - 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

Flange Digital Input



1 FDI 1	3 FDI 3
2 FDI 2	4 FDI 4

Flange Digital Output



1 FDO 1	3 FDO 3
2 FDO 2	4 FDO 4
X1 PNP X2 NPN	Supply Voltage 0 V

Flange Analog Input

X1 Unit mA

FAI 1	<input type="range" value="8.00"/>	8.00 mA
	4.00 20.00	
FAI 2	<input type="range" value="8.00"/>	8.00 mA
	4.00 20.00	

X2 Unit mA

FAI 3	<input type="range" value="8.00"/>	8.00 mA
	4.00 20.00	
FAI 4	<input type="range" value="8.00"/>	8.00 mA
	4.00 20.00	

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、以下が表示されます。
 - デジタル信号が高信号の場合、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。

注

- デジタル入力が安全入力に設定されていてもデジタル信号が高の場合はアイコンが青色で表示され、低の場合は灰色で表示されます。

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ます。
2. ポート番号に対応するオン/オフアイコンを押して、デジタル出力を有効または無効にします。
 - **オン**アイコンを押すと、アイコンがライトグリーンに変わり、対応するポートが有効になります。
 - **Off**アイコンを押すと、アイコンが薄緑色に変わり、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

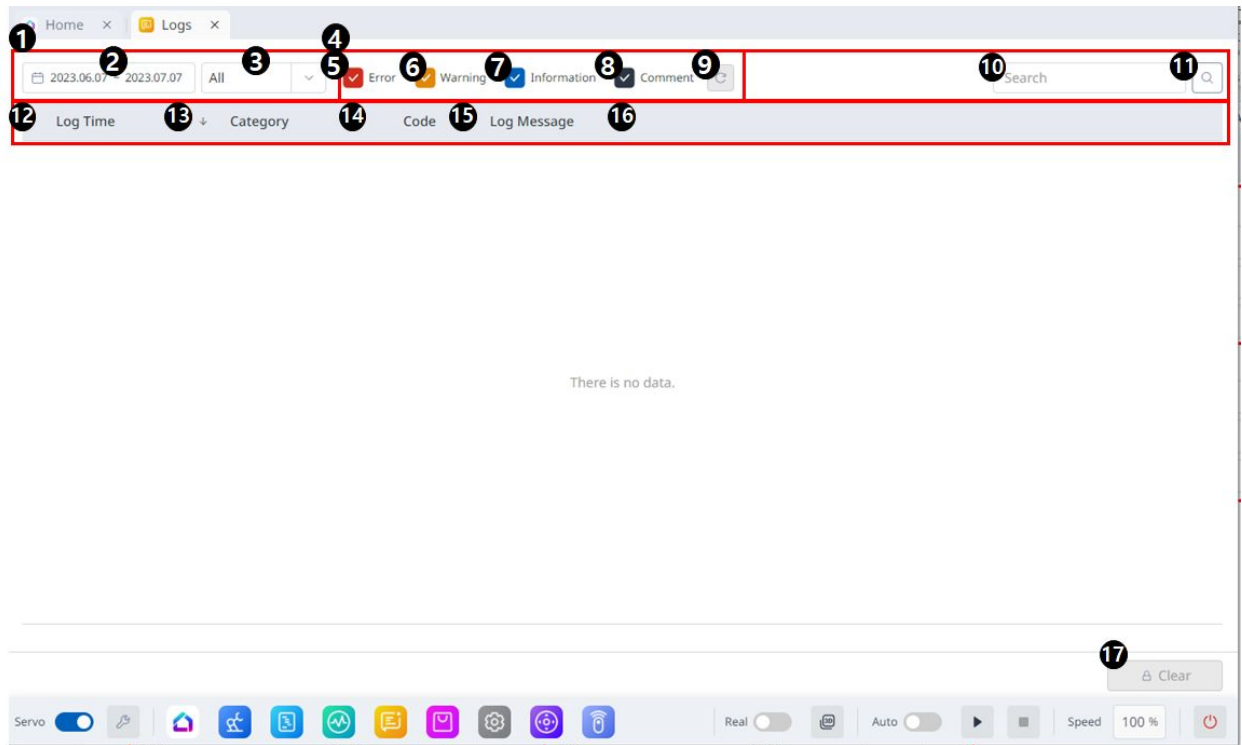
1. コントローラのフランジアナログ入力のドロップダウンリストを押して、確認する項目を選択します。
2. 画面に表示された選択した項目のフランジアナログ入力情報を確認します。

注

- 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。

5.11 ログモジュール

このモジュールを使用すると、ログを任意の条件と日付で管理できます。



メニューレイアウト

	項目	説明
1	検索のセクション	任意の条件で検索できます。
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。 <ul style="list-style-type: none"> • すべて • 制御システム • 制御アルゴリズム • インバータ • 安全コントローラ • 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。

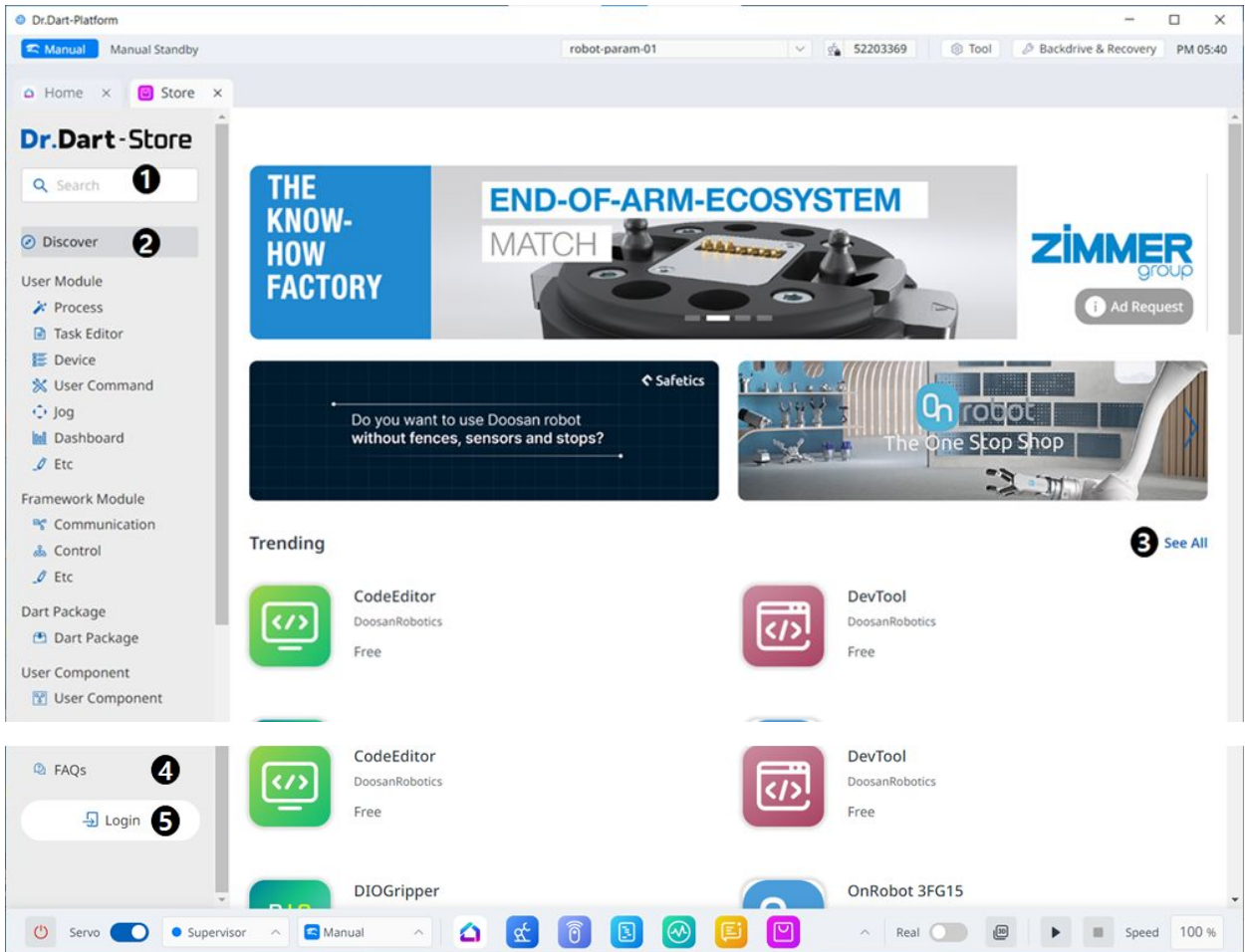
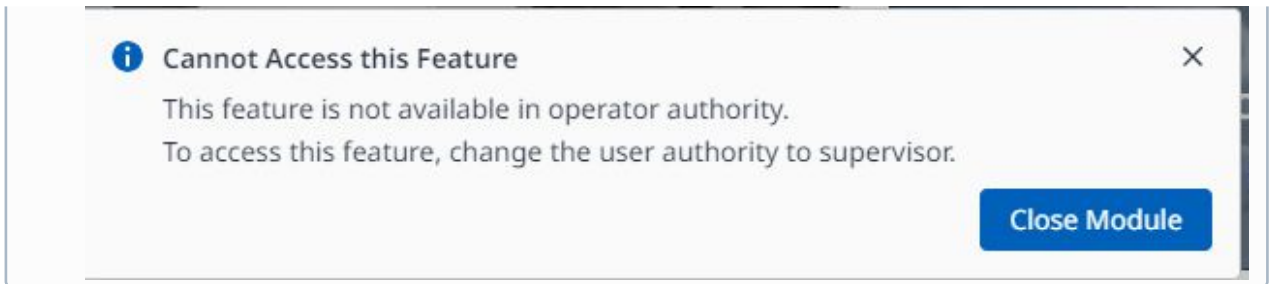
	項目	説明
6	警告	オンにすると、警告ログが表示されます。
7	情報	オンにすると、情報ログが表示されます。
8	コメント	オンにすると、コメントログが表示されます。
9	フィルタのリセット	このボタンを使用すると、選択したログタイプを初期化できます。
10	コードまたはキーワード	このフィールドでは、目的のコードまたはキーワードを検索します。
11	検索	このボタンを使用すると、必要なものを検索できます。
12	ログテーブルヘッダー	ログテーブルのヘッダー
13	ログ時間	各ログの時刻が表示されます。
14	カテゴリ	各ログのカテゴリが表示されます。
15	コード	各ログのコードが表示されます。
16	ログメッセージ	ログメッセージが表示されます。
17	クリア	このボタンを使用すると、ログを削除できます。

5.12 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

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。



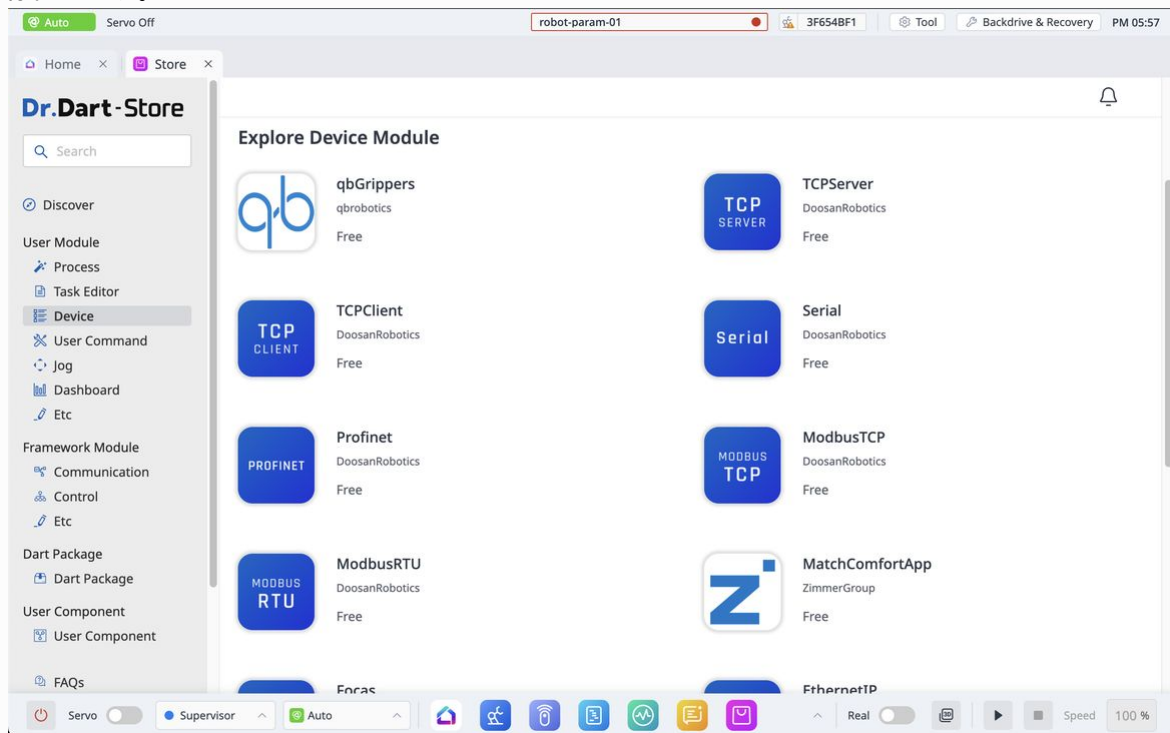
メニュー項目

	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。
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。

	項目	説明
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	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	これはあなたのアカウントです。タップしてアカウント設定を管理し、モジュールをアップロード/ダウンロードできます。

i 알아두기

従来のレガシーDart-Platformでは通信モジュールが標準搭載されていましたが、現行のDr.Dart-Platform 3では基本モジュールとは別にストアからダウンロードする必要がある通信モジュールが存在します。



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。

- TCPModbusSlave
- ModbusMaster
- Serial
- TCP
- AdmittanceControl
- ImpedanceControl

以下のモジュールは、ストアの [ユーザー モジュール] > [デバイス] セクションからダウンロードできます。

- Focas Master
- Digital IO TEST
- ModbusTCP Master
- ModbusRTU Master
- TCP Client
- TCP Server
- Serial
- IndustrialEthernet GPR Test

5.12.1 モジュールの有効化または無効化

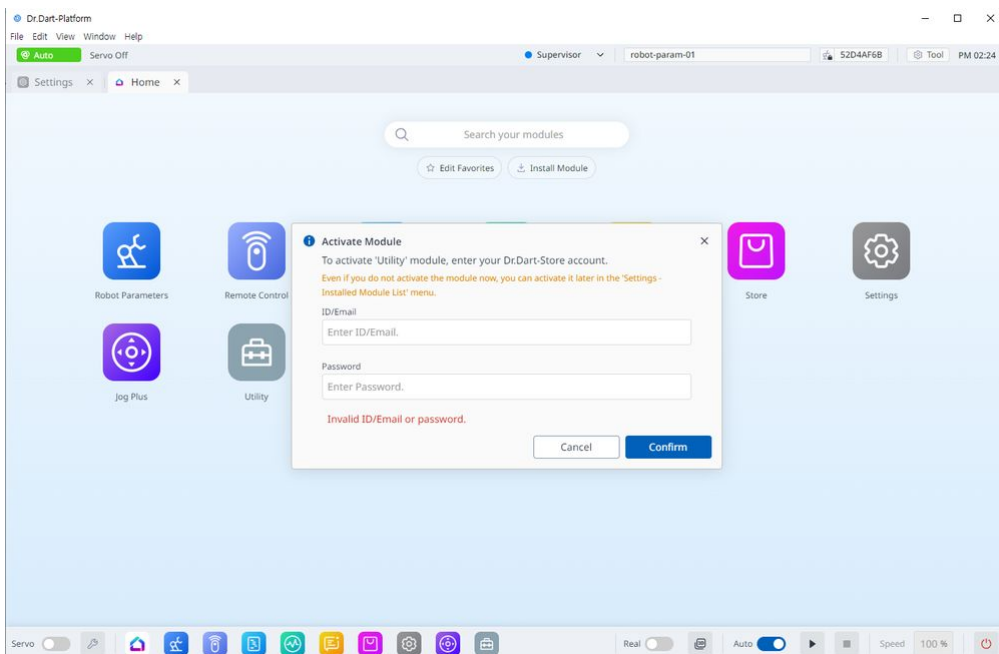
Dr. Dart-Store で有料モジュールを購入後、モジュールを実行する際にアクティベーションの手続きを経る必要があります。

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、モジュールを削除または返金する場合も非アクティブ状態にする必要があります。

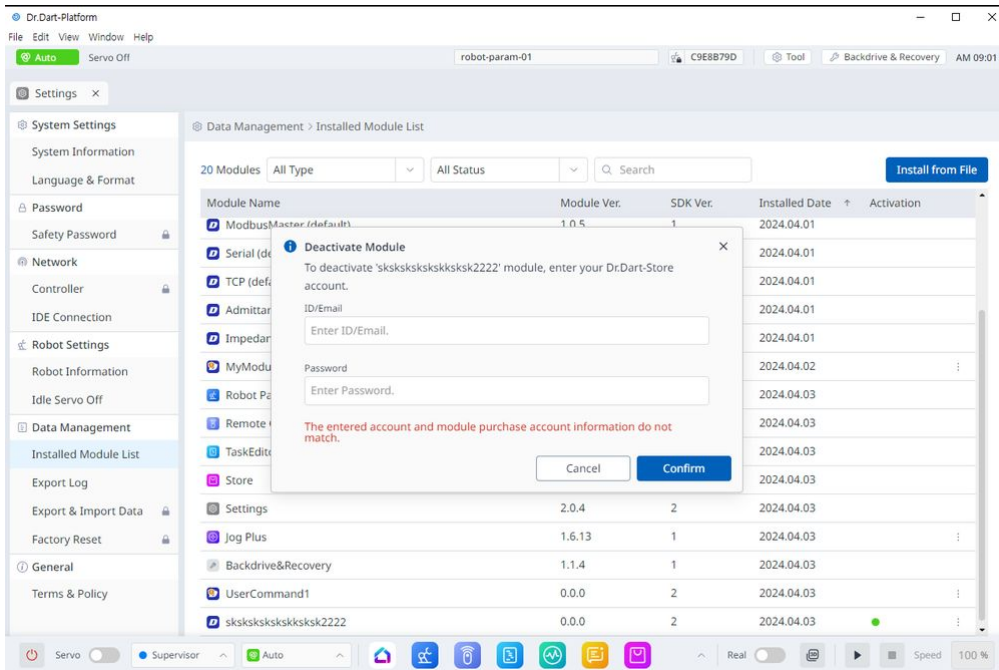
アクティベーション

オンライン時:

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ベートされます。ストアにログインしていない場合や認証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。



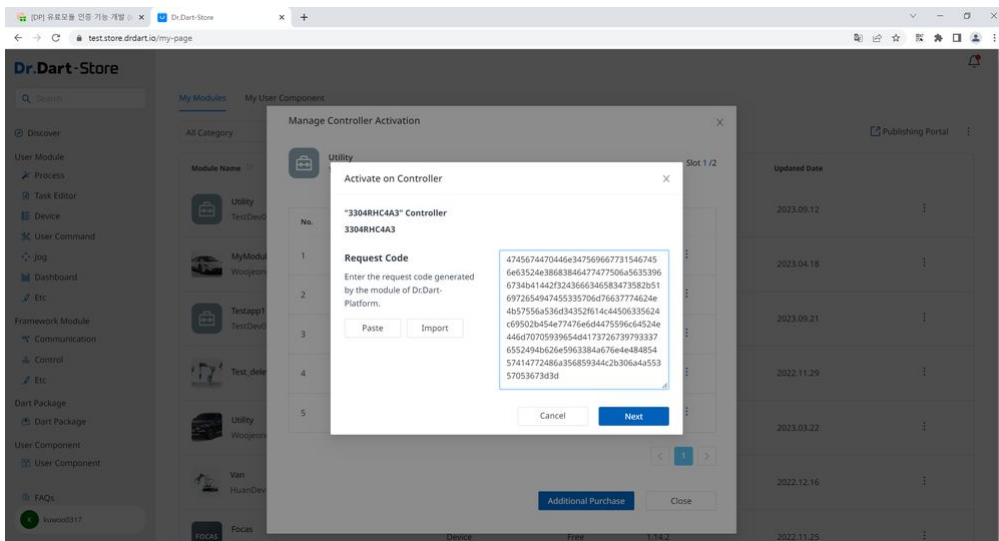
設定モジュールのインストール済みモジュール一覧メニューから、アクティベートしたいモジュールのオプションボタンを使用してアクティベートすることもできます。



オフライン時:

設定モジュールのインストール済みモジュール一覧メニューから、アクティベートしたいモジュールのオプションボタンを使用してアクティベートできます。

Dr. Dart-Store を通じてオンラインでモジュールアクティベーションコードを発行し、認証を受ける必要があります。

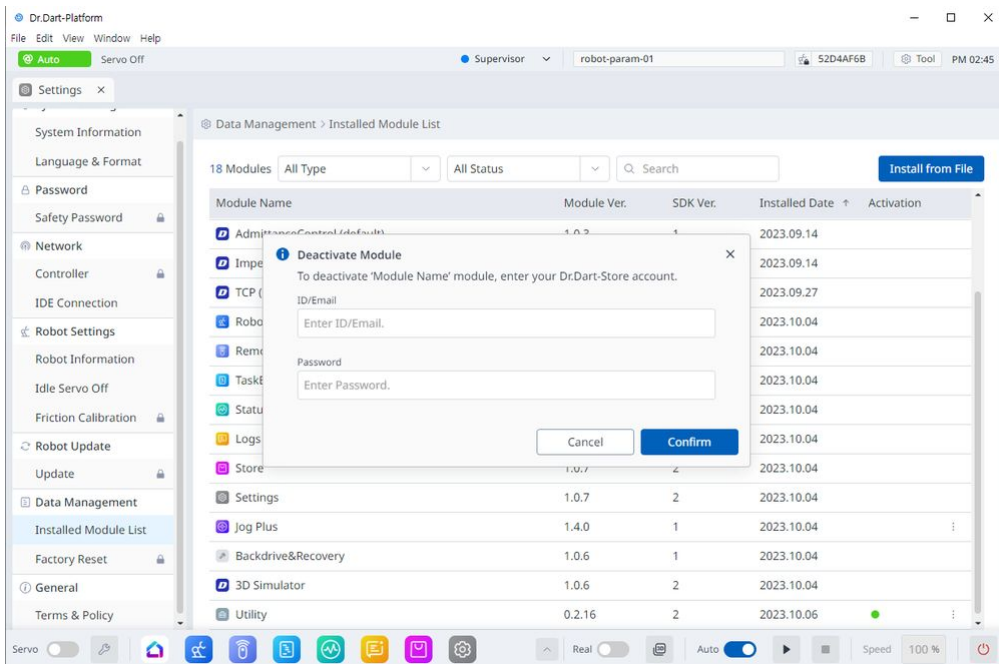


無効化

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一覧メニューで無効化したいモジュールのオプションボタンを使用して無効化できます。

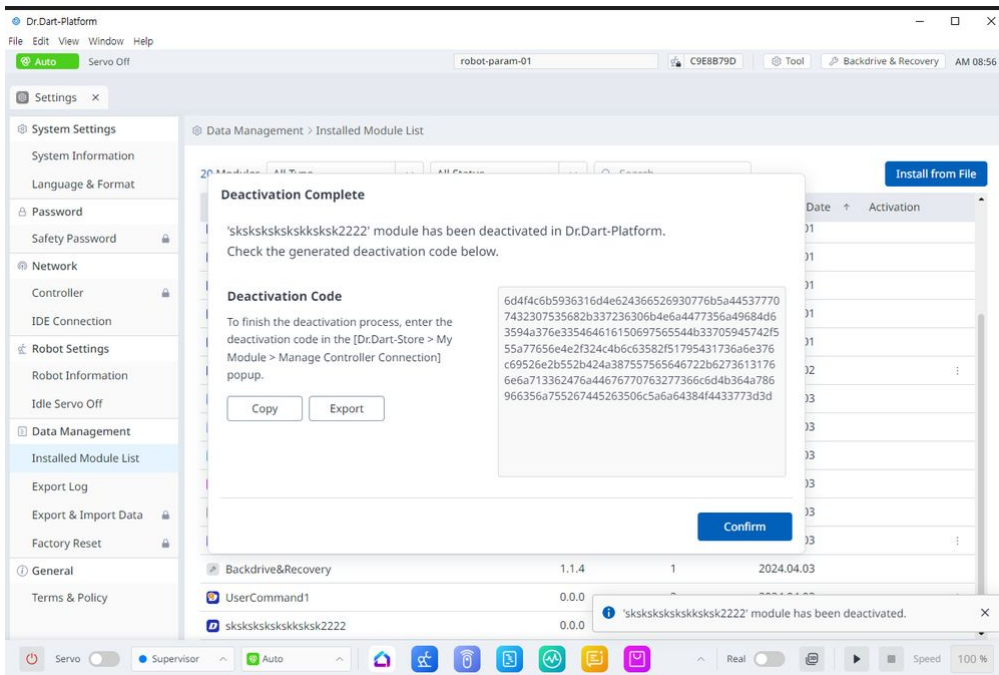
この操作を実行する際、無効化したい有料モジュール情報とストアログインIDが一致している必要があります。ストアにログインしていない場合や認証情報が一致しない場合は、ログインポップアップが表示されます。



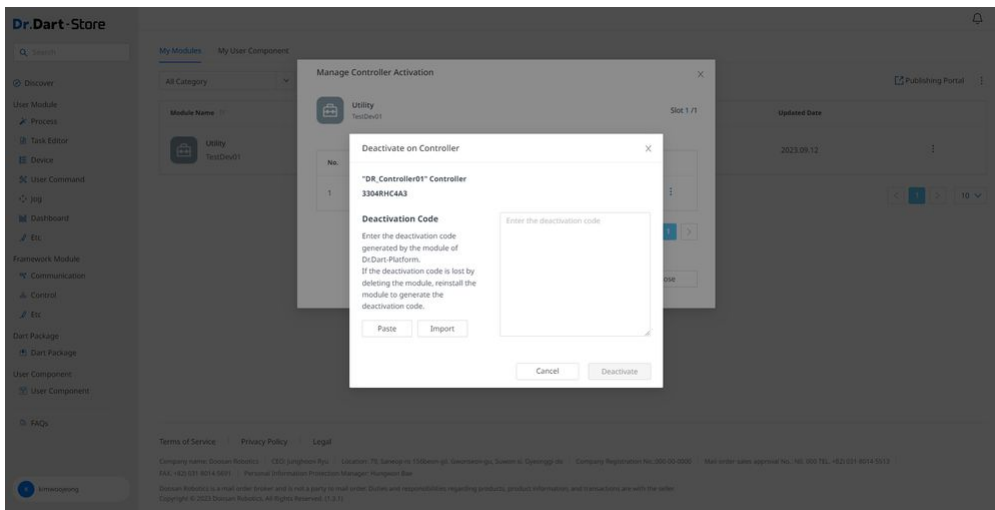
オフラインの場合:

設定モジュールのインストール済みモジュール一覧メニューで無効化したいモジュールのオプションボタンを使用して無効化できます。

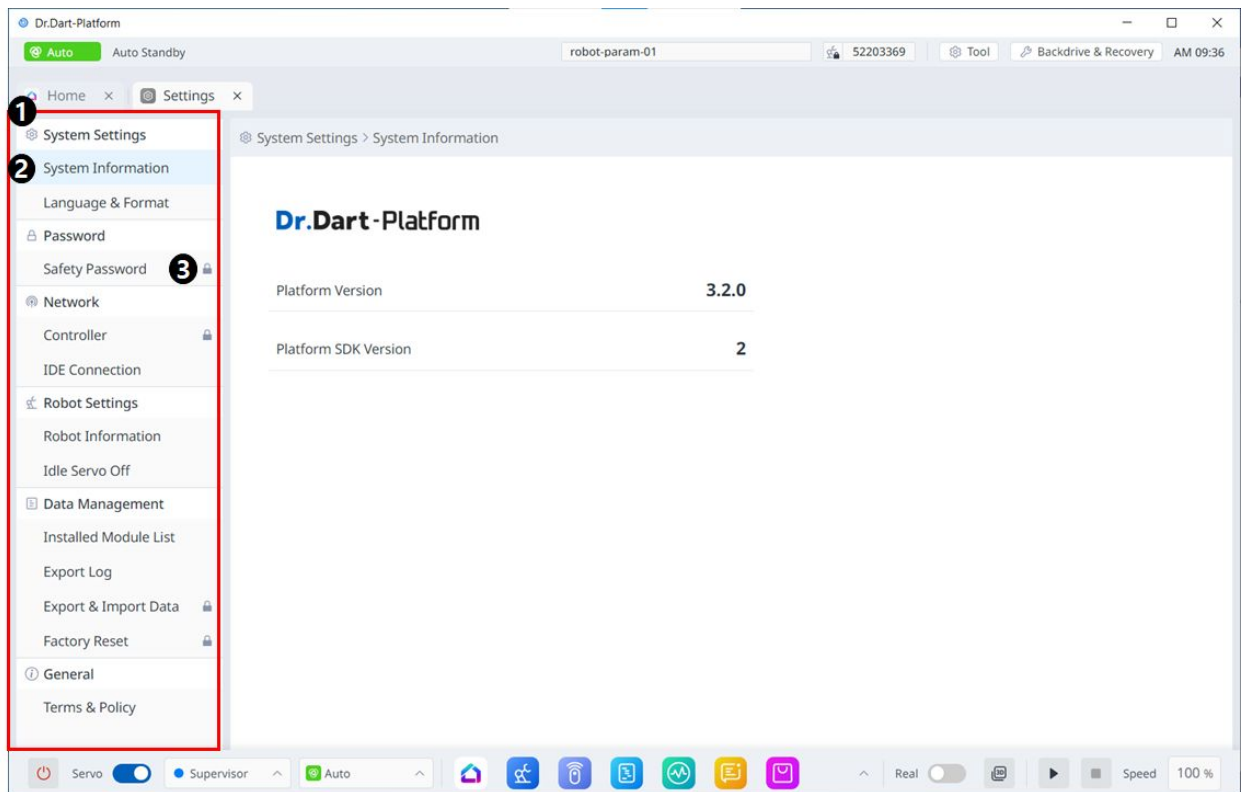
モジュール無効化コードが発行されると、モジュールは直ちに無効化されます。



対応する無効化コードをコピーし、Dr. Dart-Store経由で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。



5.13 設定モジュール



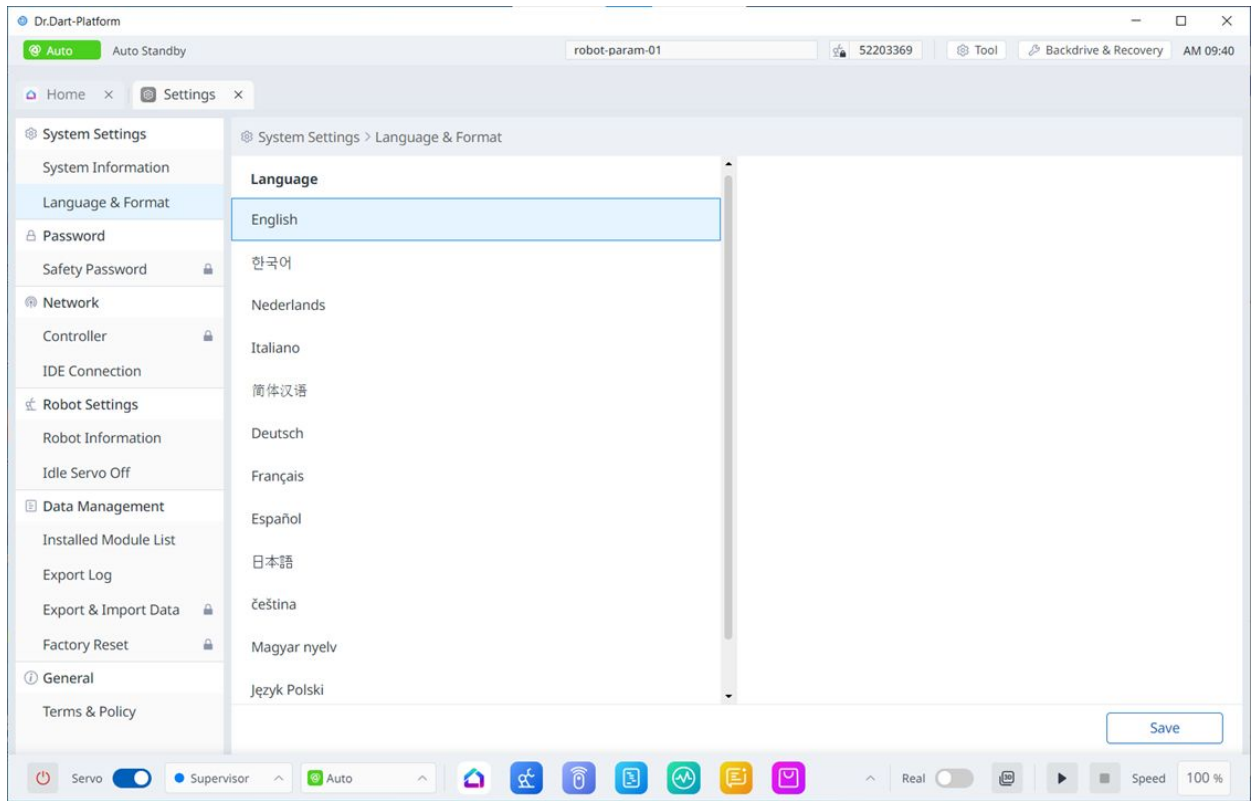
メニューの説明

	項目	説明
1	リスト	このセクションでは、システム設定の全体的なメニューリストを示します。
2	現在位置	現在選択されているメニューは青色で表示されます。
3	ロック	この機能には管理者パスワードが必要です。

5.13.1 システム設定で言語を設定します。

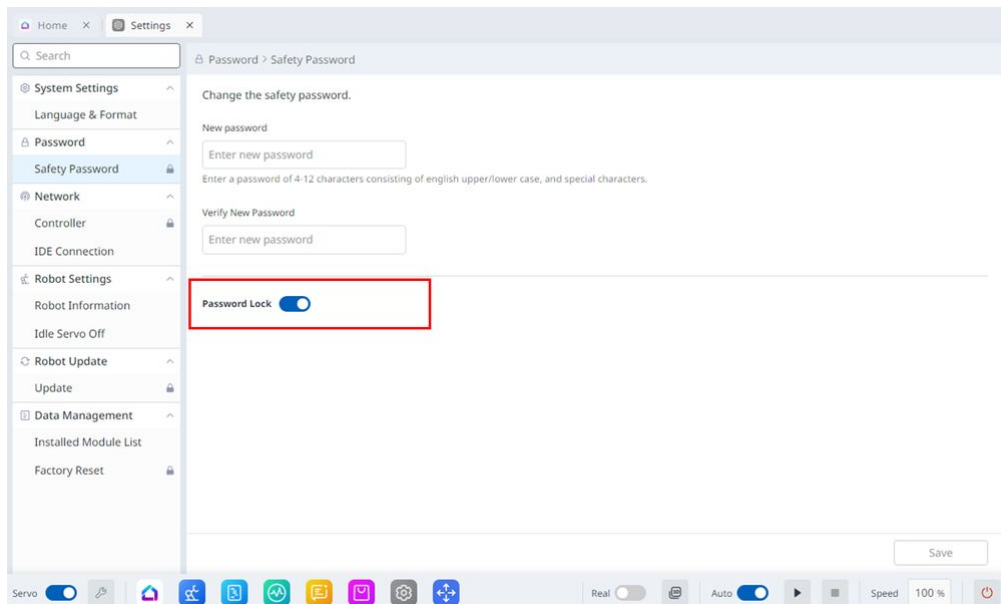
オペレーションプログラムのUI言語を設定するには、次の手順を実行します。

1. メインメニューのSettings Moduleボタンをタップし、**System Settings**で**Language & Format**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。



5.13.2 パスワードロックの設定と無効化。

必須 簡単 1分



ロボットの設置後に様々な設定を変更する場合、システムがパスワードの入力を絶えず要求するため、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**にパスワードを入力してください。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する場合は、次のパスワードを入力します。

- 管理者

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 

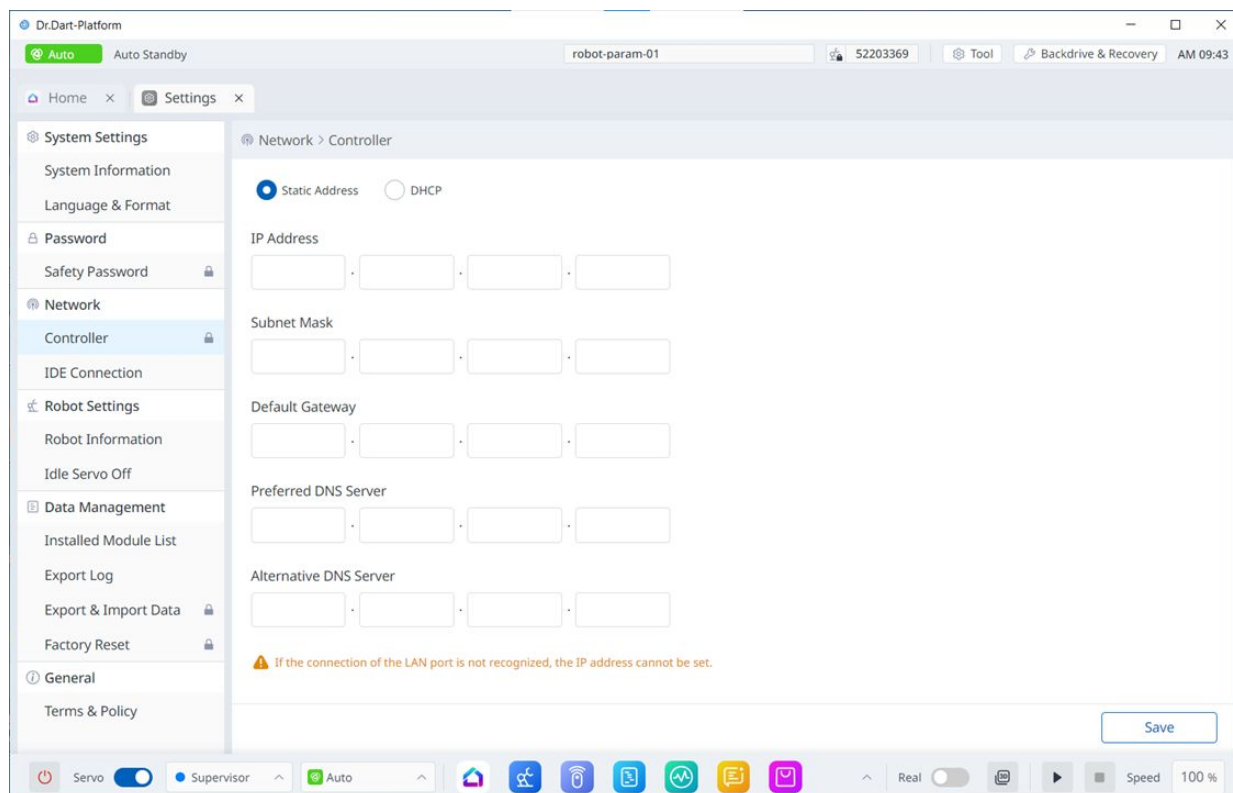
注意

- 管理者がシステムのセットアップを完了したら、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 

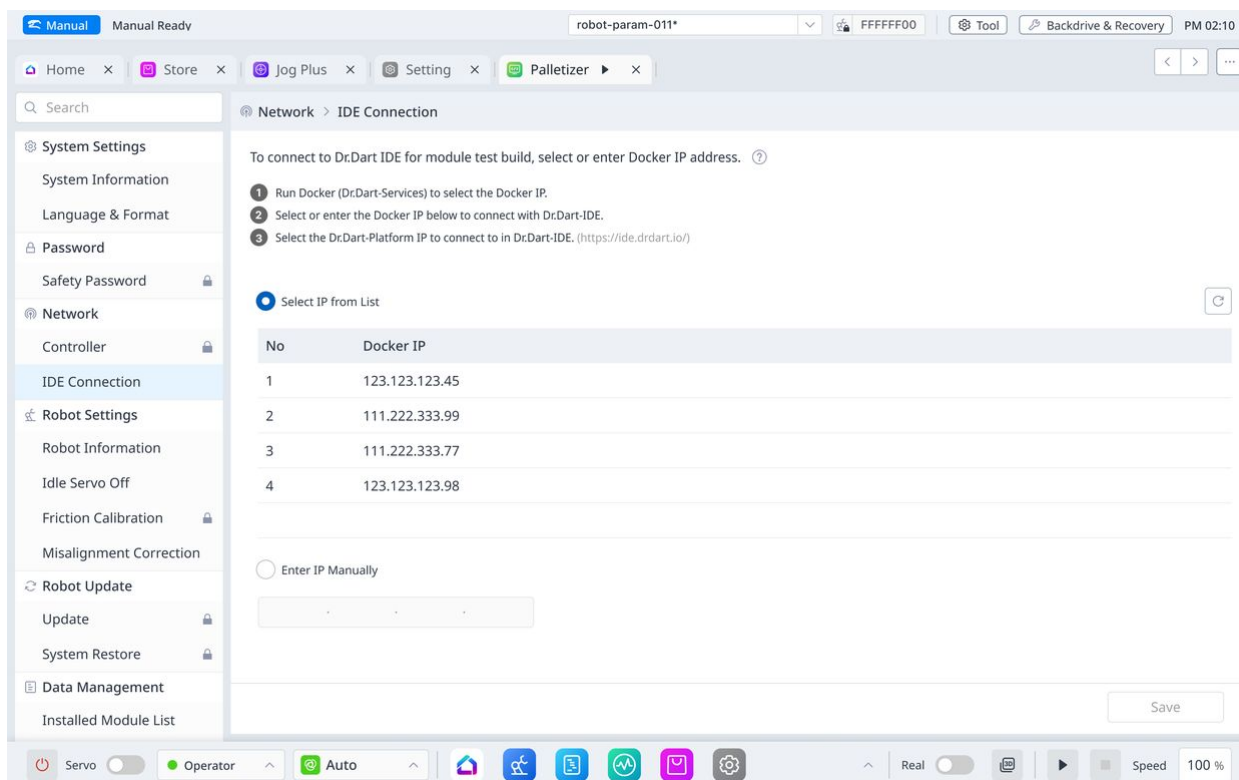
5.13.3 [ネットワーク]セクションでの設定

「ネットワーク」セクションでは、コントローラとIDE間の接続に関連する設定を行うことができます。コントローラを設定するときは、静的アドレスまたはDHCPのいずれかを選択できます。



IDE 接続項目では、Dr. Dart-IDE に接続するための IP を選択できます。

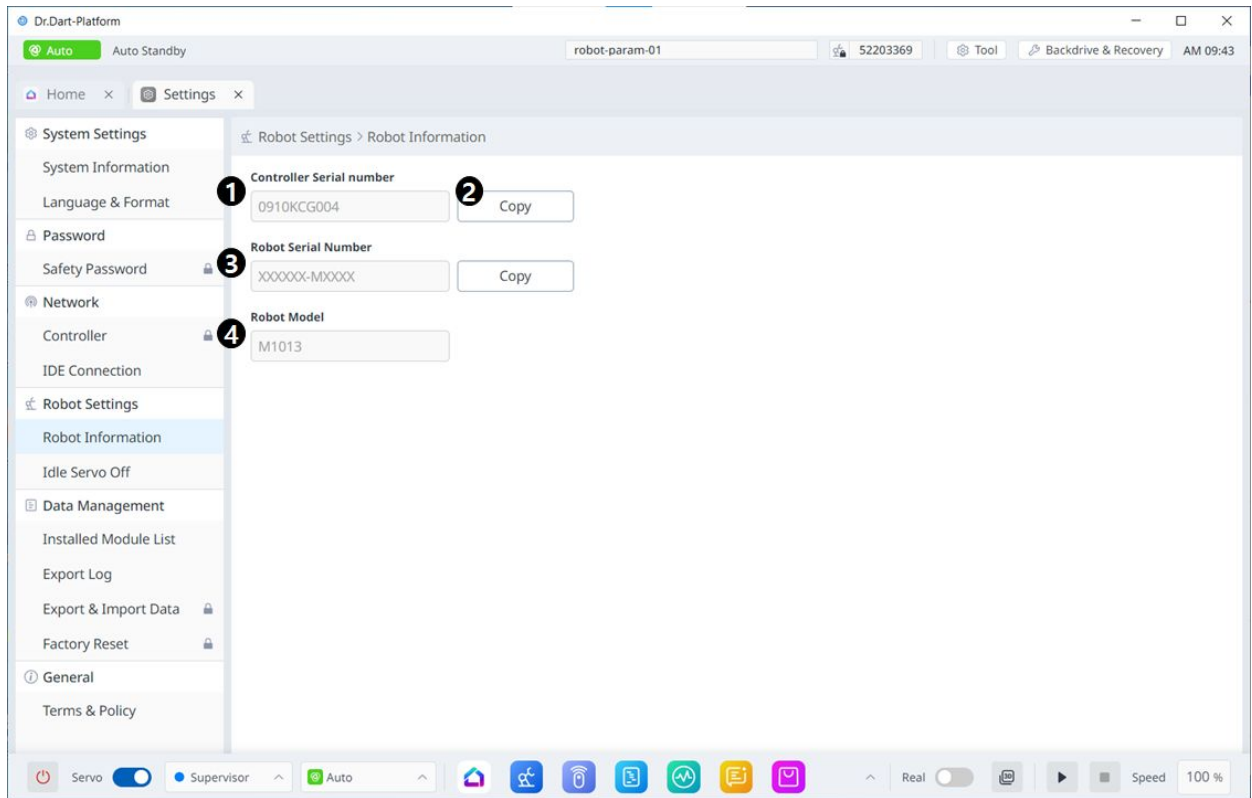
リストから接続可能な IP を選択するか、直接 IP を入力できます。



- ・ 設定を保存するには、下部の[保存]ボタンを押す必要があります。
- ・ 産業用通信を使用する場合は、静的アドレス(Static Address)を使用します。

5.13.4 ロボットの設定

ロボット情報の設定

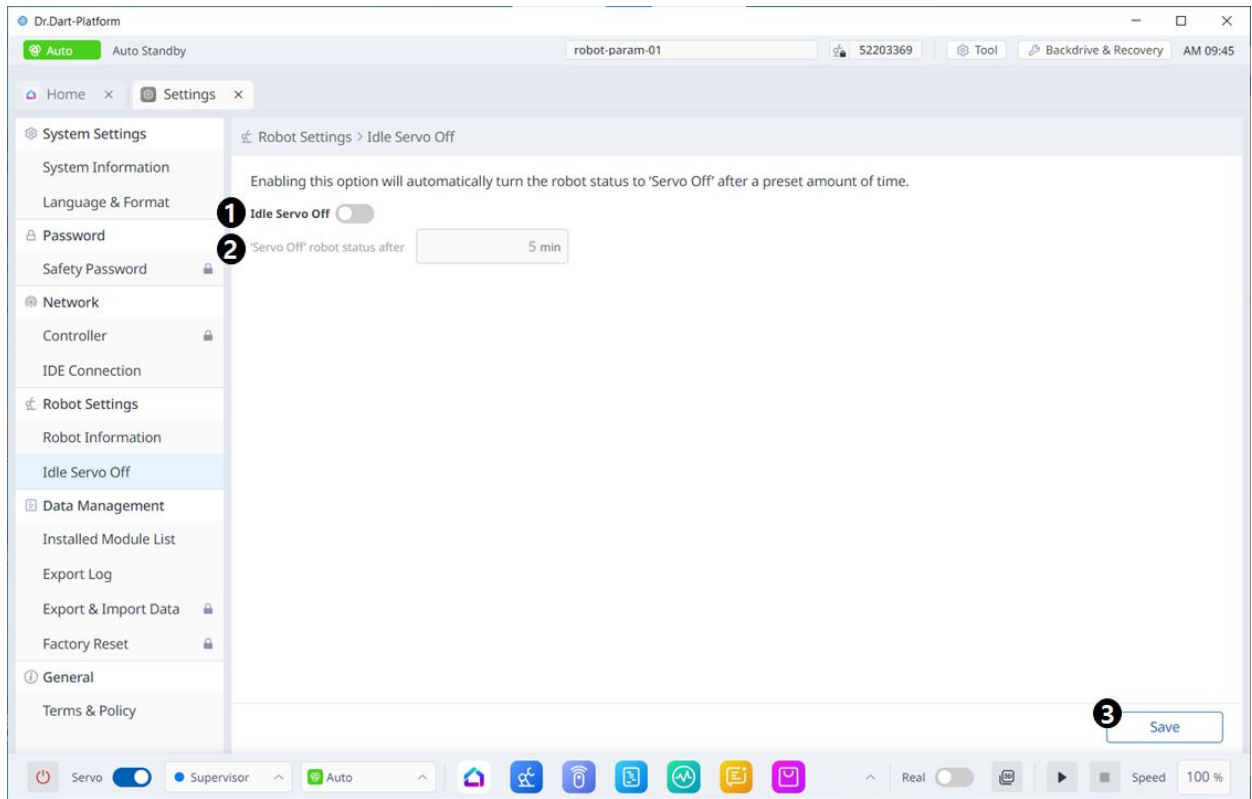


メニュー項目

	項目	説明
1	コントローラのシリアル番号	ここでは、コントローラのシリアル番号が表示されます。
2	コントローラのシリアル番号をコピー	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になると、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。

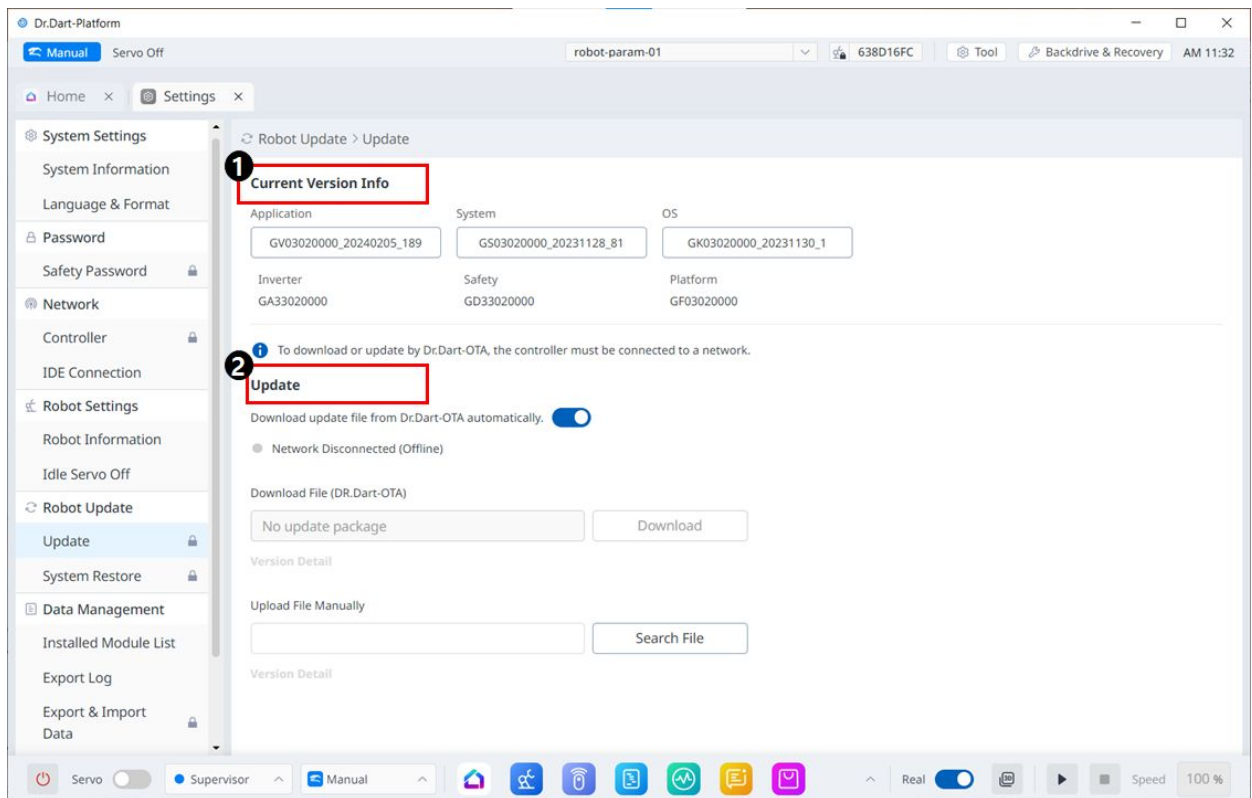


	項目	説明
1	アイドルサーボオフを有効にする	このボタンを使用すると、アイドルサーボオフを有効にできます。
2	サーボオフ設定	このフィールドでは、アイドルサーボを分単位でオフに設定します。
3	*保存*	このボタンを使用すると、変更した設定を保存できます。

5.13.5 ロボットのアップデート

ロボットの更新と管理。

安全パスワードを入力したら、PCの[アップデート]セクションから目的のアップデートファイルを選択して、アップデートを開始できます。

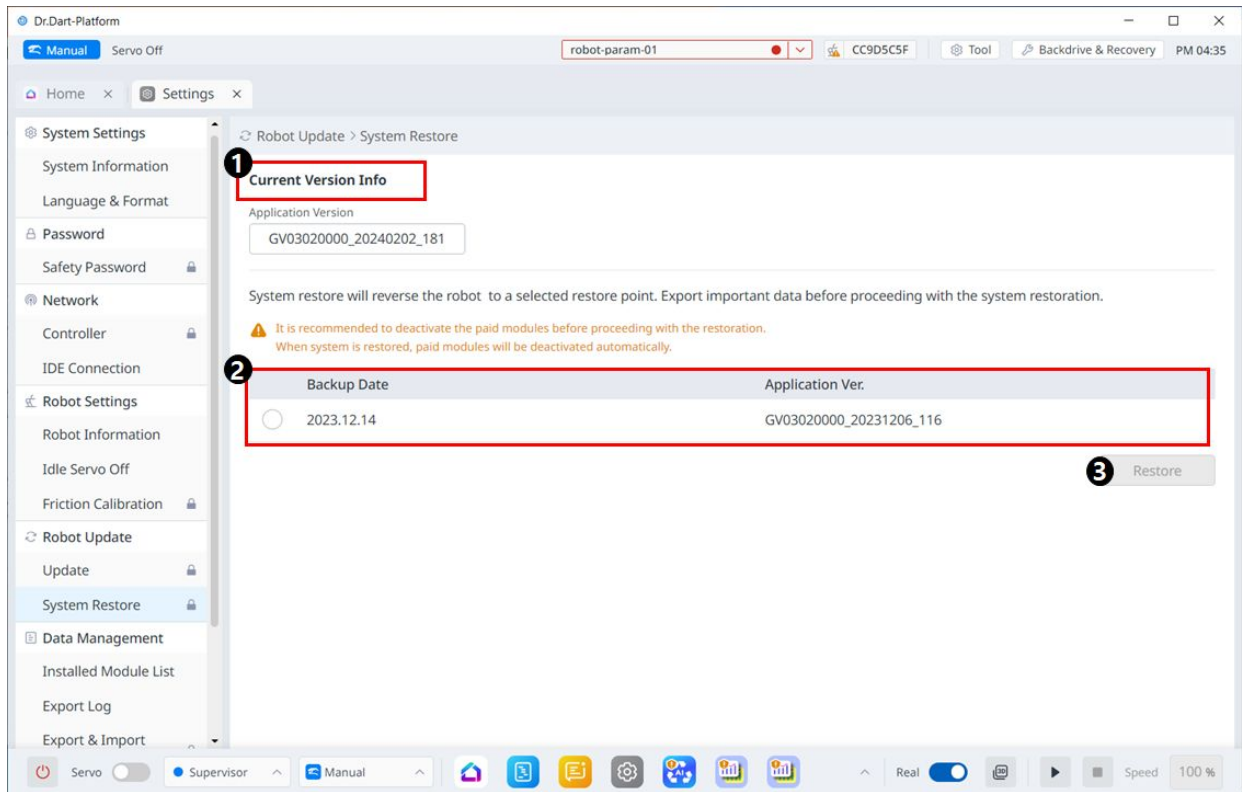


メニューレイアウト

	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	更新ファイルは、自動または手動でダウンロードできます。

システムの復元

安全パスワードを入力した後、復元リストから目的の復元バージョンを選択して復元できます。



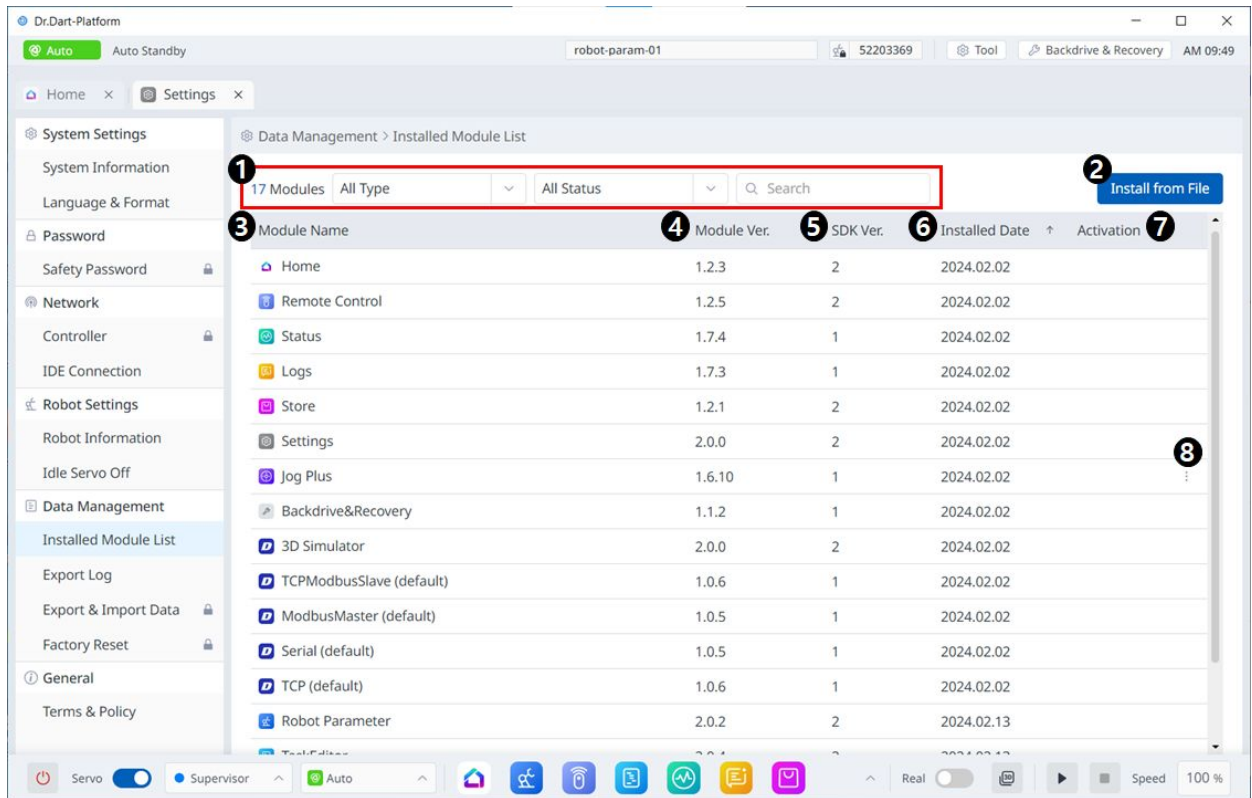
メニュー項目

	アイテム	説明
1	Current Version Info	現在のアプリケーション/システム/OSのバージョン情報を表示します。
2	Backup List	バックアップできる復元バージョンのリストが表示されます。リスト上の項目は、更新機能を使用して更新されると作成されます。
3	Restore	復元バージョンリストを選択すると、復元ボタンが有効になります。

5.13.6 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。



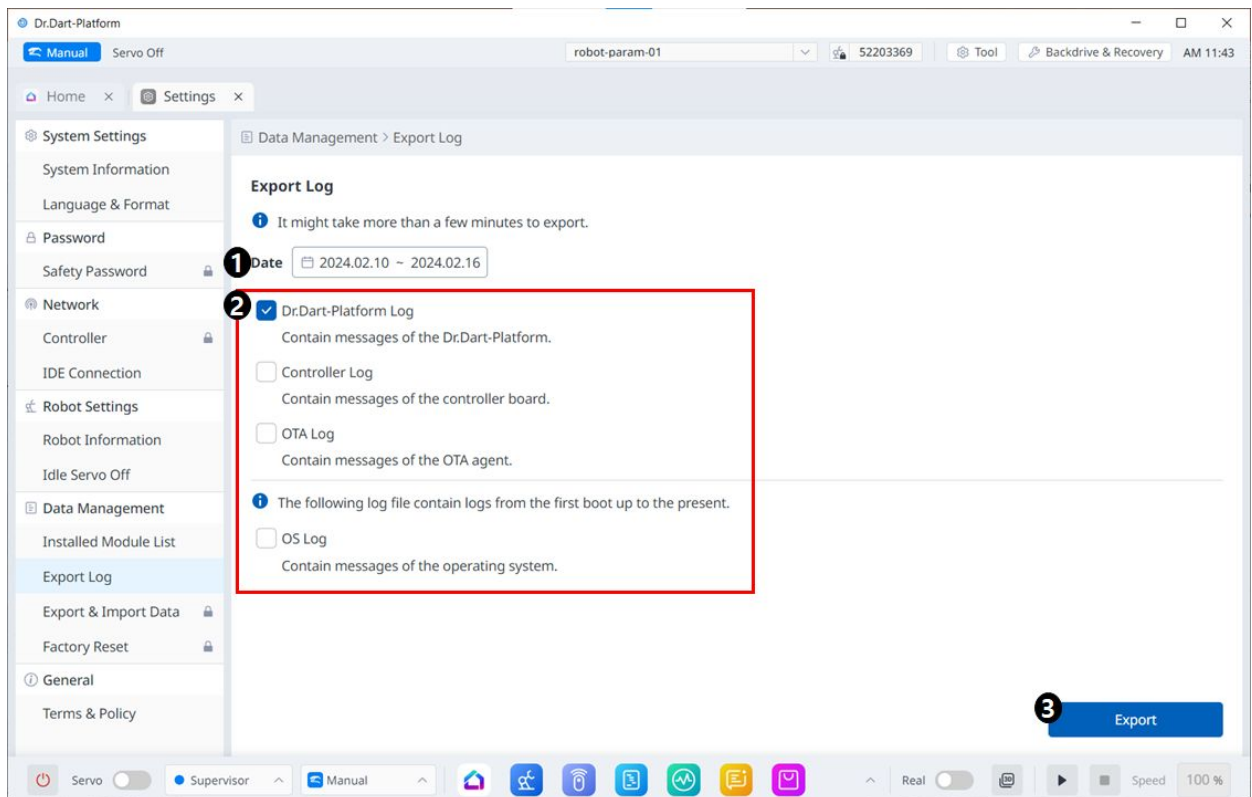
メニュー項目

	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のタイプを選択したり、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。
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。

	項目	説明
7	アクティベーション	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	<p>有効になっている場合は、3つのドットが表示され、3つのドットをタップすると、以下のメニューが表示されます。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・非活動化：有効なモジュールを無効にします。 ・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。

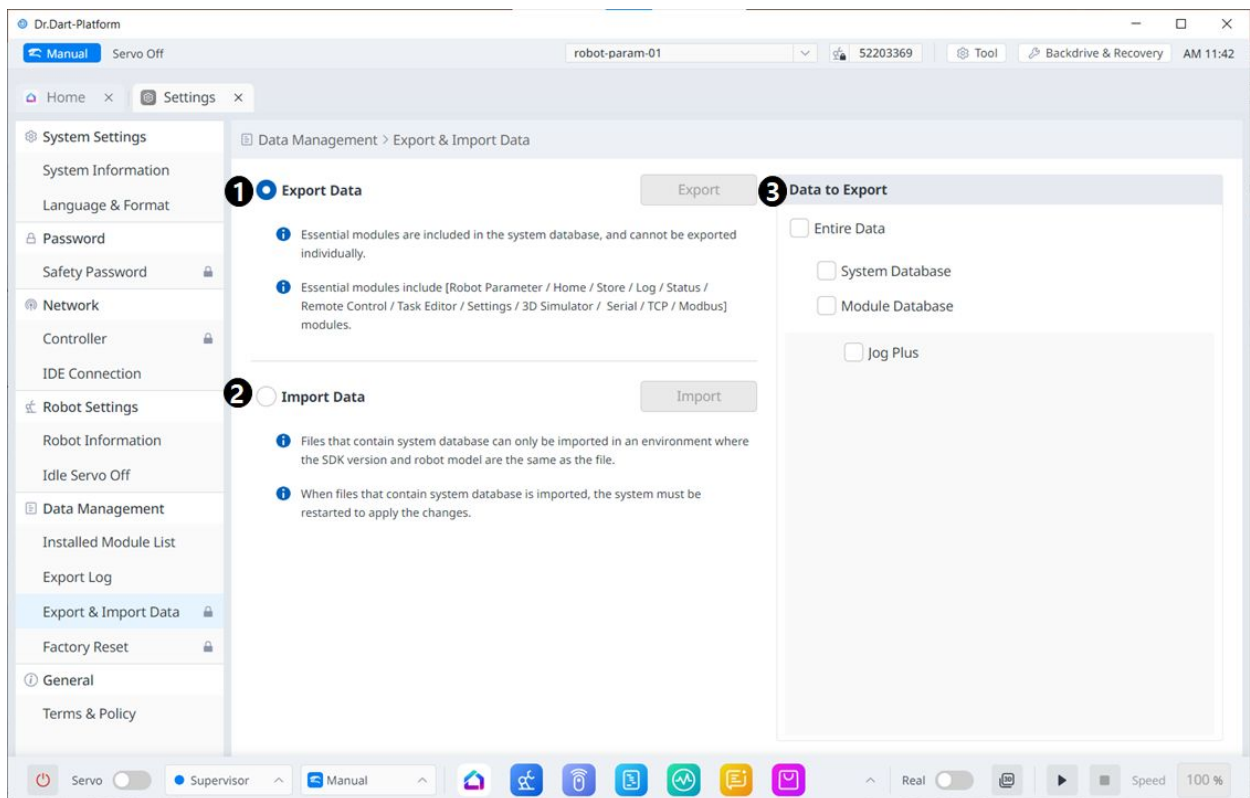


メニュー項目

	アイテム	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	エクスポートしたいオブジェクトにチェックを入れます。
3	ログのエクスポートボタン	選択されたログが複数ある場合にアクティブになります。

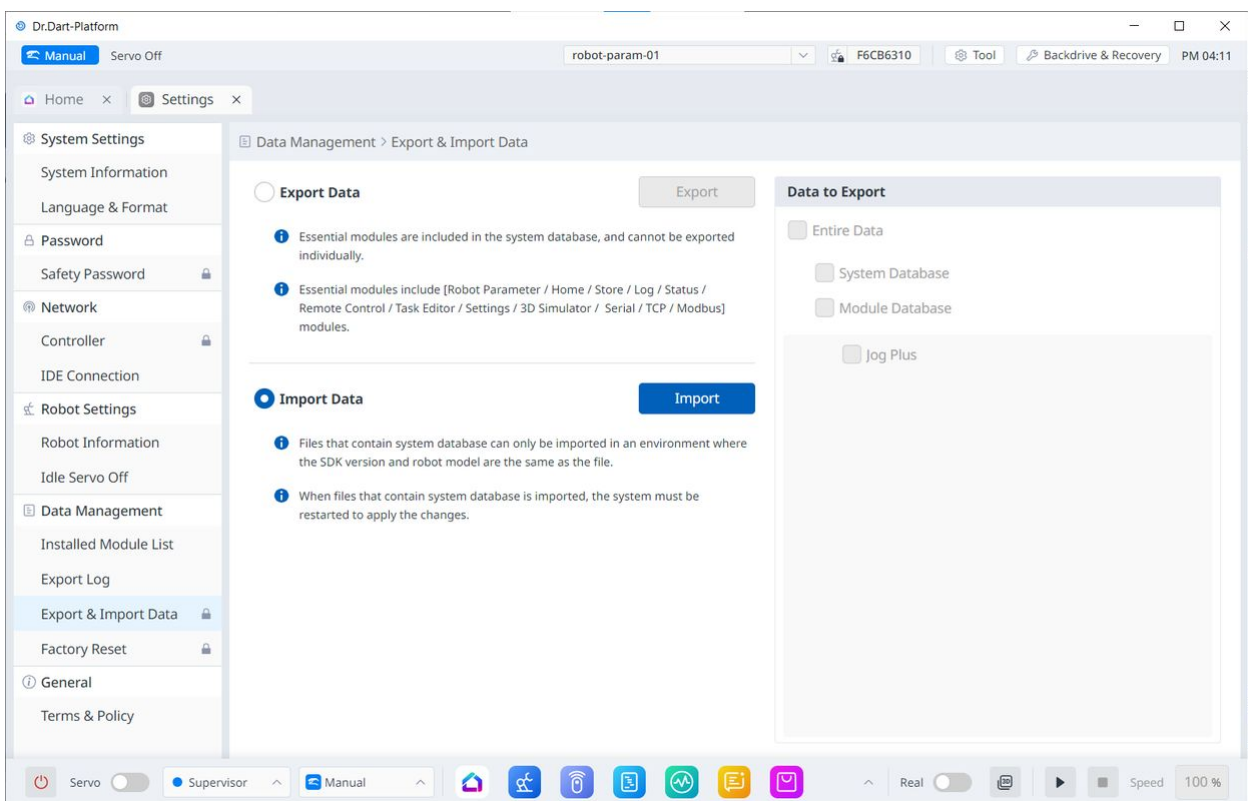
データのエクスポートとインポート

このメニューを使用すると、Dart プラットフォームからデータをエクスポートおよびインポートできます。



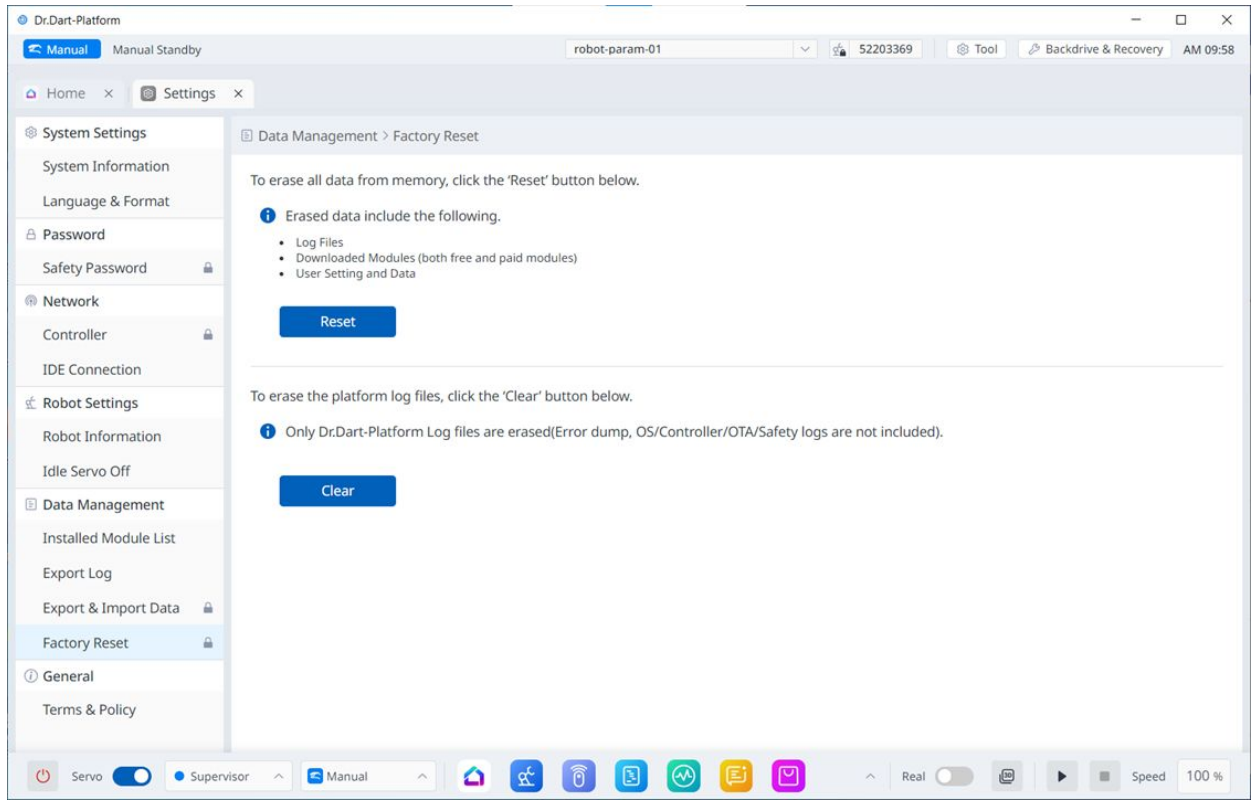
メニュー項目

	アイテム	説明
1	データのエクスポート	対応するラジオ ボタンを選択した後、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] ボタンがアクティブになります。
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。



「インポート」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。

工場出荷時設定へ

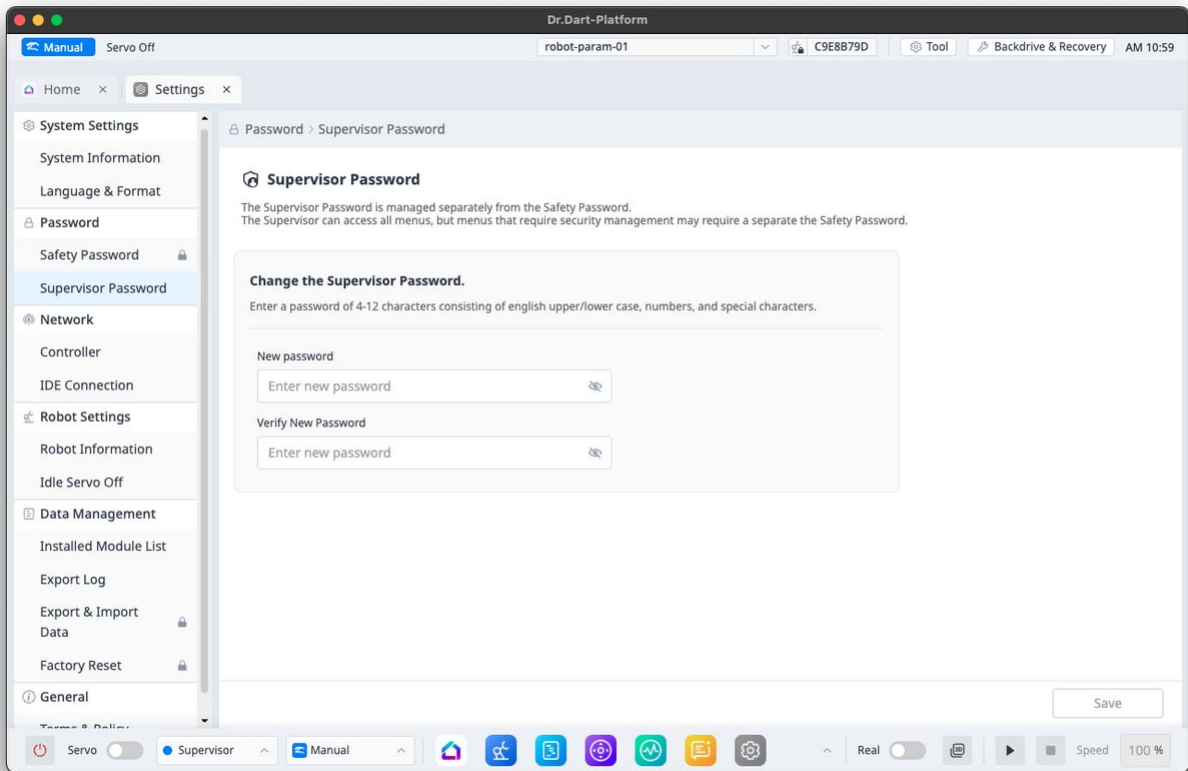


工場出荷時のリセット機能を使用すると、ロボットに保存されているすべてのユーザーデータとログを削除できます。工場出荷時設定へのリセットが実行されると、データベース、ログファイル、ワークセル項目、およびタスクファイルが削除されます。

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. 工場出荷時設定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。

5.13.7 スーパーバイザー パスワードの変更

オペレーター レベルからスーパーバイザー レベルに変更するとき使用するスーパーバイザー パスワードを管理できます。

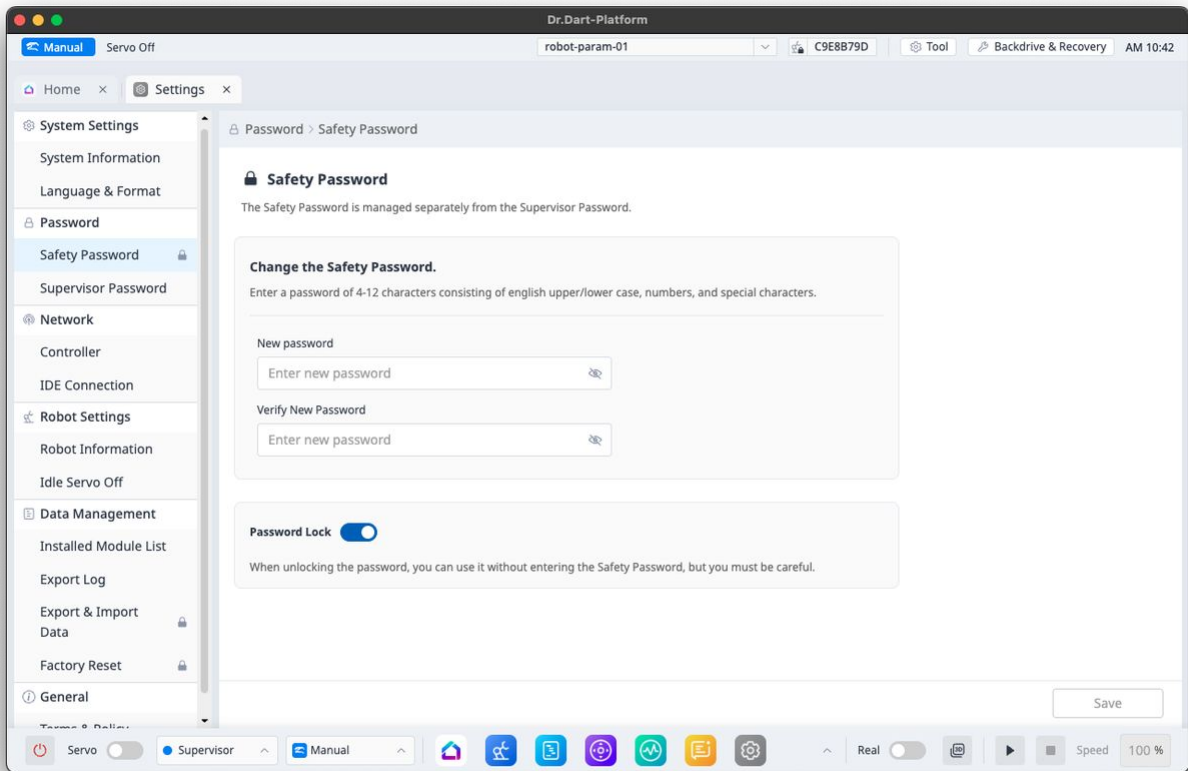


i デフォルトのスーパーバイザー パスワードは admin です。

5.13.8 安全パスワードの変更

安全パスワードを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限り使用できません。



5.14 ジョグプラスモジュール

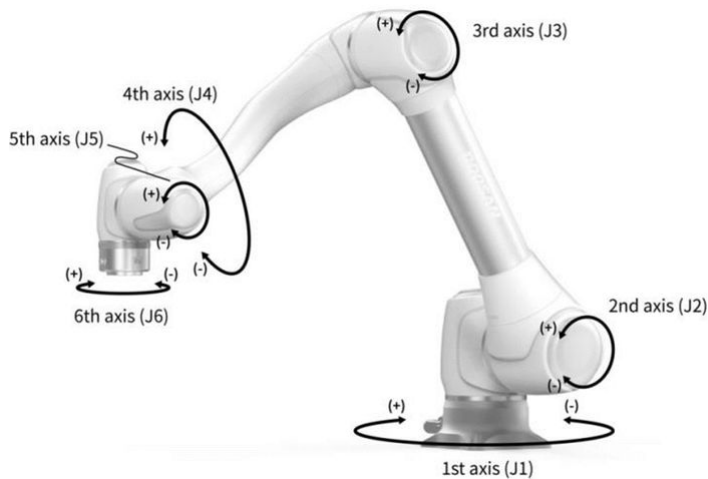
ユーザーは、[ジョグ (Jog)] タブから手動移動方法を選択できます。

- **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。

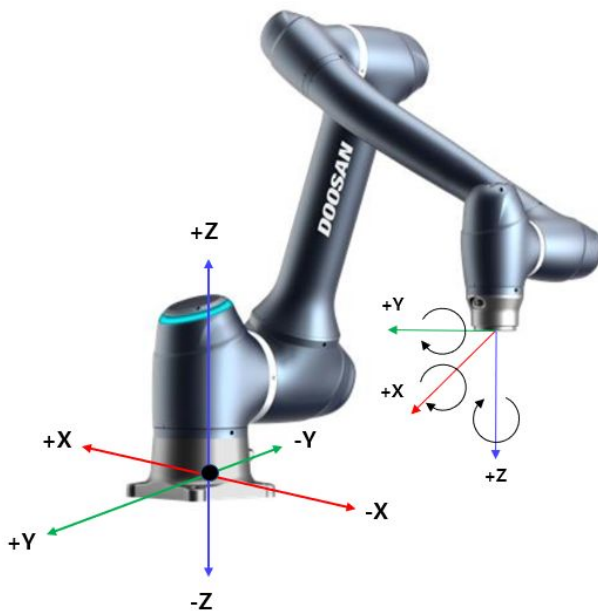
1. ジョイント動作：各ジョイントを回転運動で直線的に移動します。
2. タスクモーション：終点をターゲット点に直線的に移動します

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. ジョイントタブを選択する。
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。

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以下に示します。



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 [ジョグ画面](#)(p. 378) [画面を移動](#)(p. 383)、およびそれぞれ参照してください。

i 注

- ・ ジョグ画面の左上にある実モードのトグルスイッチをオフにすると、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をオンにすると、実際のロボットが移動します。

ジョグプラスモジュールを使用すると、作業スペース全体を手動モードで探索したり、操作スペースをロボット操作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。

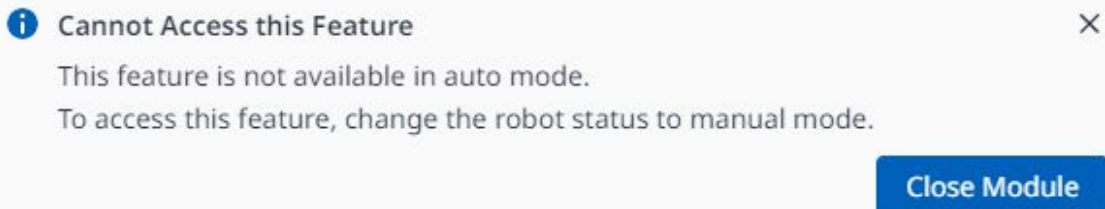
- ・ サーボオフ中はジョグ機能は使用できません。
- ・ **ロボット**は、Jog Plus画面で手動で操作されるため、Jogボタンを押したときにのみロボットが移動します。
- ・ [ジョグプラス (Jog Plus)] タブ画面の現在の位置に基づいてロボットを移動できます。
- ・ [移動 (Move)] タブ画面でターゲット角度/座標を設定することで、ロボットを移動できます。
- ・ [ジョグプラス (Jog Plus)] タブ画面および[タブの移動 (Move Tab)]画面で、参照座標をジョイントまたはタスクとして設定できます。

i 注

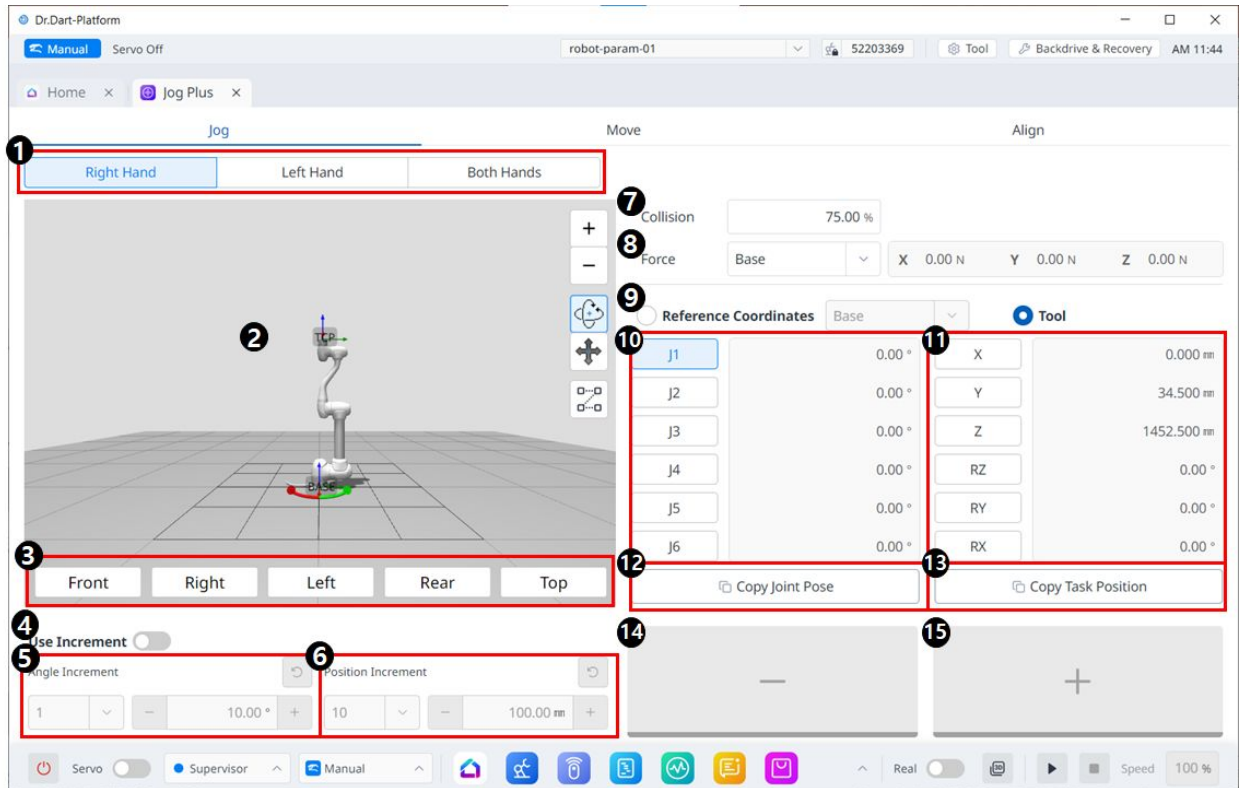
- ・ Jog Plusモードの操作スペース以外のスペースにロボットが配置されているためにロボットをナビゲートできない場合は、ロボットの操作スペースを「なし」に設定してロボットをナビゲートできるようにします。

i 注

このモジュールは自動モードでは使用できません。右下の切り替えボタンをタップすると、手動モードで使用できるようになります。



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。これは、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使用できます。

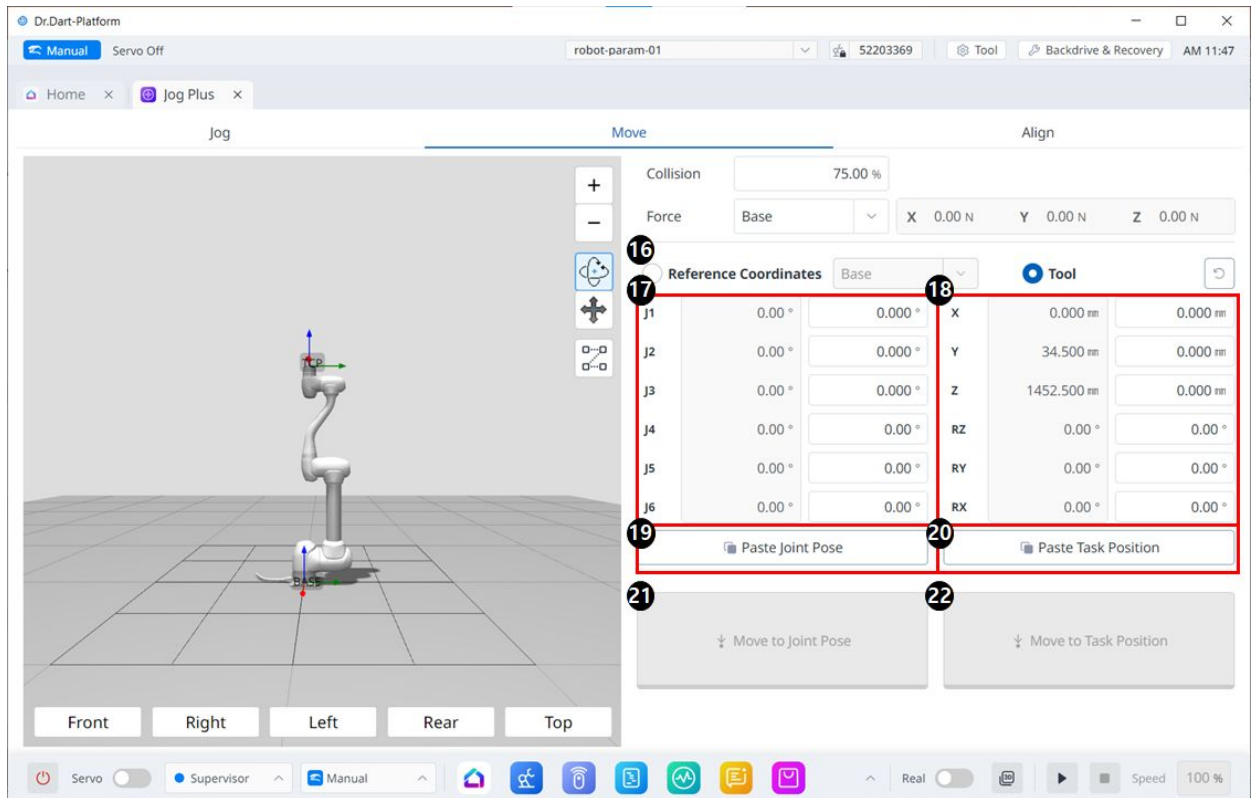


ジョグメニューのレイアウト

アイテム	説明
1	パネルの種類を選択してください 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 ロボットの様子を確認できる3Dビューアです。
3	シミュレータの調整 このセクションを利用してシミュレータを操作できます。
4	インクリメントを使用する 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することができます。
5	角度増分 このセクションでは、選択した軸の角度増分を設定します。
6	位置の増分 このセクションでは、選択した軸の位置増分を設定します。

	アイテム	説明
7	衝突	このフィールドでは、ロボットの衝突を設定します。
8	力の監視	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	基準座標系を選択してください	図 11 でタスク座標を表示またはジョギングするための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使用できます。
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	ポーズコピー 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	ポーズコピー 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	各軸を基準にロボットを - 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 + の方向がわかります。
15	移動 + ボタン	各軸を基準に + 方向にロボットを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 + の方向がわかります。

移動

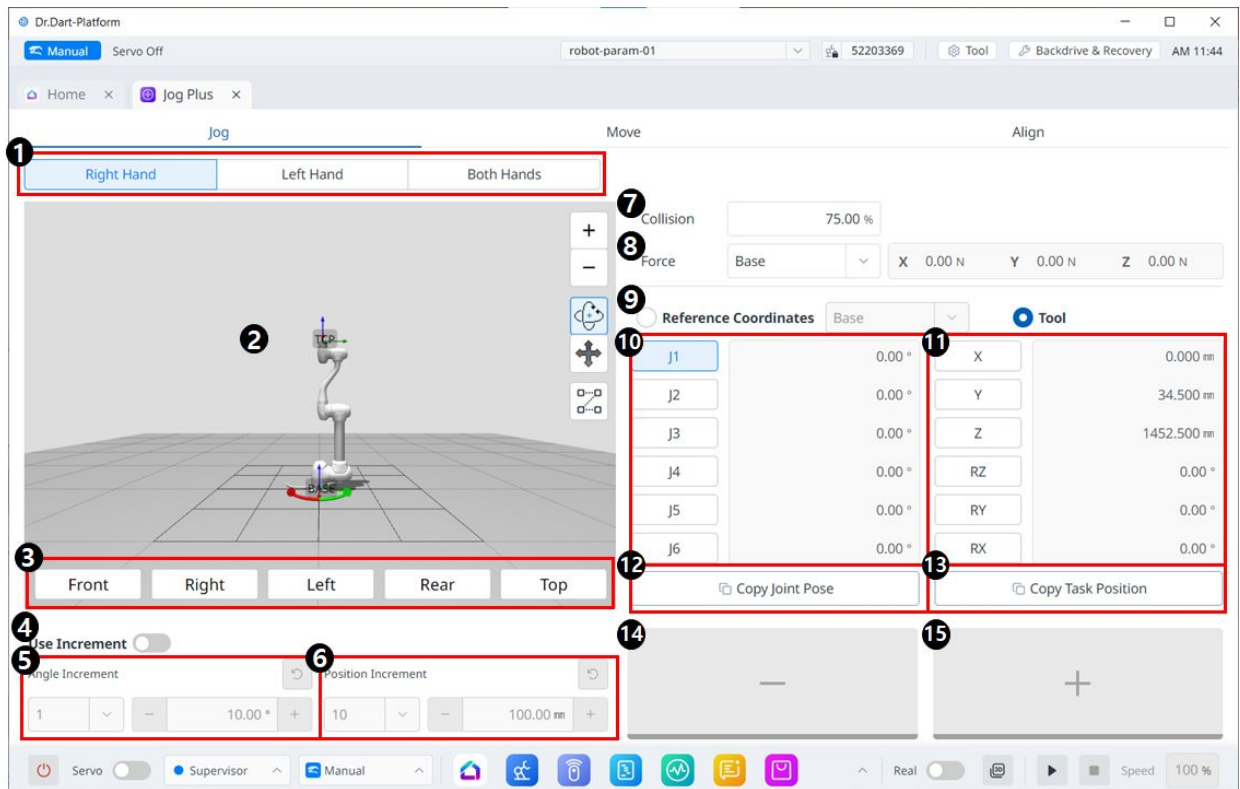


メニューレイアウトの移動

	アイテム	説明
1 6	Reference Co ordinates	図 18 で、タスク座標に使用する参照座標系を選択します。ベース、ワールド、またはユーザー座標を選択できます。
1 7	Joint Posture	ロボットの現在の姿勢と目標関節姿勢を表示します。
1 8	Task Posture	選択した基準座標系に適合するロボットの現在の姿勢と目標タスクの姿勢を表示します。
1 9	Paste Joint Posture	クリップボードにコピーした姿勢値を関節姿勢パネルに貼り付けます。
2 0	Paste Task Posture	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。
2 1	Joint Move button	ロボットを目標関節姿勢へ移動させるボタンです。

アイテム	説明
2 2 Task Move button	このボタンにより、ロボットは目標の作業姿勢に移動します。

5.14.1 ジョグ画面



ジョグメニューのレイアウト

アイテム	説明
1 パネルの種類を 選択してください	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	ロボットの様子を確認できる3Dビューアです。
3 シミュレータの 調整	このセクションを利用してシミュレータを操作できます。
4 インクリメント を使用する	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することができます。

	アイテム	説明
5	角度増分	このセクションでは、選択した軸の角度増分を設定します。
6	位置の増分	このセクションでは、選択した軸の位置増分を設定します。
7	衝突	このフィールドでは、ロボットの衝突を設定します。
8	力の監視	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	基準座標系を選択してください	図 11 でタスク座標を表示またはジョギングするための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使用できます。
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	ポーズコピー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	ポーズコピー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	各軸を基準にロボットを-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+の方向がわかります。
15	移動+ボタン	各軸を基準に+方向にロボットを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+の方向がわかります。

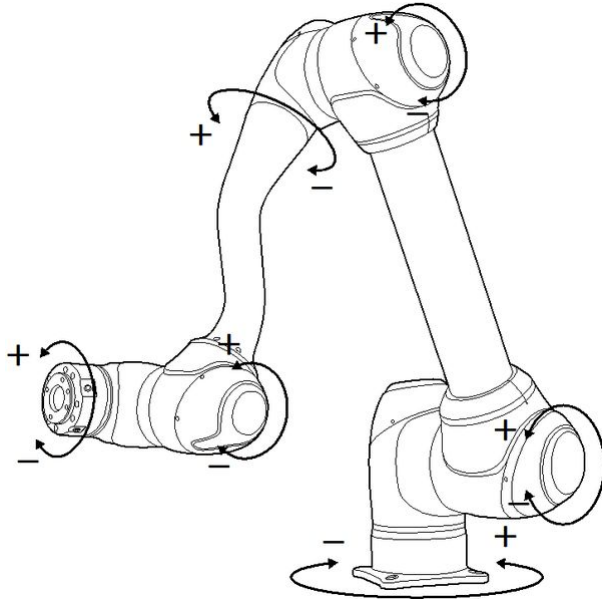
ロボットジョイントに基づいて実行

<input checked="" type="radio"/> Reference Coordinates		Base	▼	<input type="radio"/> Tool	
J1	0.00 °	X		0.000 mm	
J2	0.00 °	Y		34.500 mm	
J3	0.00 °	Z		1452.500 mm	
J4	0.00 °	RZ		0.00 °	
J5	0.00 °	RY		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. ジョイントパネルで角度を調整する軸(J1 ~ J6)を選択します。

2. 方向ボタン（**+** および **-**）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いて実行



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 Base を選択します。
2. タスクパネルで、角度を調整したい軸(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。

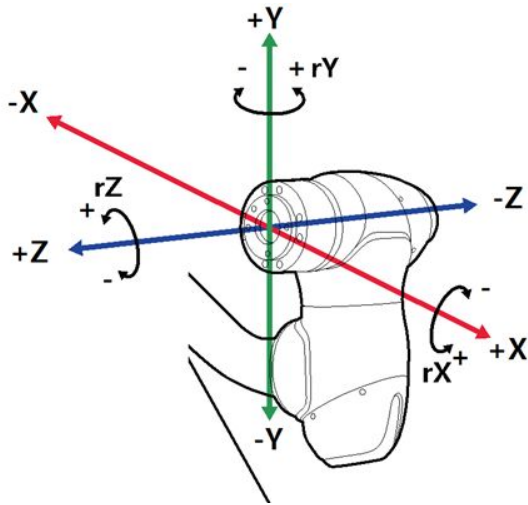
1. 基準座標系としてワールドを選択します。
2. タスクパネルで、角度を調整したい軸(X~RX)を選択します。
3. 方向ボタン(+, -)を押したままにして、対応する軸を移動します。

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。

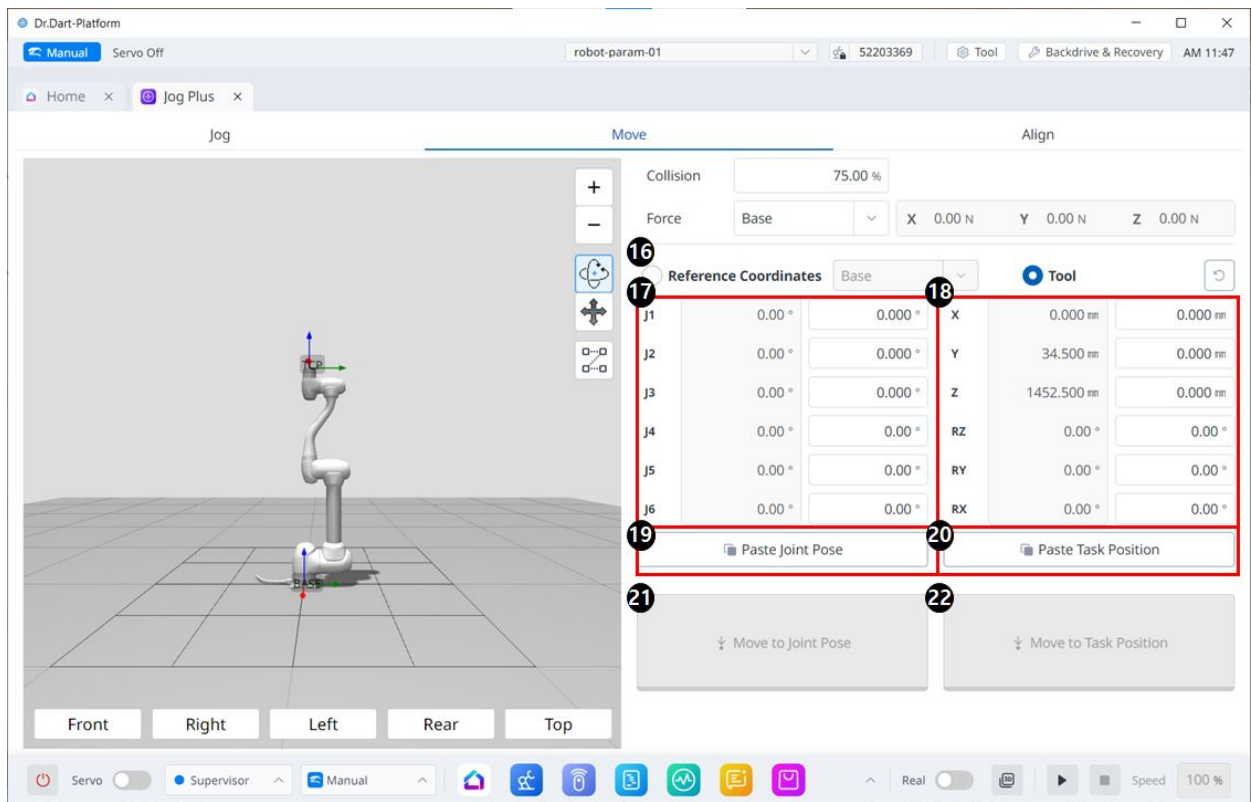
1. ツールを参照座標系として選択します。
2. タスクパネルで、角度を調整したい軸(X~RX)を選択します。
3. 方向ボタン(+、-)を押したままにして、対応する軸を移動します。



i 注

- 安全領域は仮想モードでは適用されません。
- Rx、Ry、およびRzはTCP（工具の中心位置）に従って実行されます。

5.14.2 画面を移動



メニューレイアウトの移動

	アイテム	説明
1 6	Reference Co ordinates	図 18 で、タスク座標に使用する参照座標系を選択します。ベース、ワールド、またはユーザー座標を選択できます。
1 7	Joint Posture	ロボットの現在の姿勢と目標関節姿勢を表示します。
1 8	Task Posture	選択した基準座標系に適合するロボットの現在の姿勢と目標タスクの姿勢を表示します。
1 9	Paste Joint Posture	クリップボードにコピーした姿勢値を関節姿勢パネルに貼り付けます。
2 0	Paste Task Posture	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。
2 1	Joint Move button	ロボットを目標関節姿勢へ移動させるボタンです。

アイテム	説明
2 2 Task Move button	このボタンにより、ロボットは目標の作業姿勢に移動します。

移動角度の設定

The screenshot displays a control panel with two main sections: 'Reference Coordinates' and 'Tool'. The 'Reference Coordinates' section is currently set to 'Base' and shows a table of joint settings for J1 through J6. Each joint has a current value of 0.00° and a target value of 0.000°. The 'Tool' section shows a table of tool coordinates for X, Y, Z, RZ, RY, and RX. The X, Y, and Z coordinates are 0.000 mm, 34.500 mm, and 1452.500 mm respectively, while the rotational coordinates (RZ, RY, RX) are all 0.00°. Below these tables are four buttons: 'Paste Joint Pose', 'Paste Task Position', 'Move to Joint Pose', and 'Move to Task Position'.

Joint	Current Value	Target Value	Axis	Current Value	Target Value
J1	0.00°	0.000°	X	0.000 mm	0.000 mm
J2	0.00°	0.000°	Y	34.500 mm	34.500 mm
J3	0.00°	0.000°	Z	1452.500 mm	1452.500 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°

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。
3. リアルモードを有効にします。
4. 対応するポーズに移動 ボタンをタップしたままにして、ロボットジョイントの角度を調整します。

移動する基準座標の設定

Reference Coordinates		Base		Tool	
J1	0.00 °	0.000 °	X	0.000 mm	0.000 mm
J2	0.00 °	0.000 °	Y	34.500 mm	34.500 mm
J3	0.00 °	0.000 °	Z	1452.500 mm	1452.500 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
Move to Joint Pose	Move to Task Position

ロボットをそのベース座標に基づいて移動するには:

1. [移動] タブを選択し、[参照座標] 項目を選択します。
2. 基準となる表示座標を選択します。
3. ボタンを長押しすると、対応するタスクの位置に移動し、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

<input checked="" type="radio"/> Reference Coordinates World ▼				<input type="radio"/> Tool ↺			
J1	0.00 °	<input type="text" value="0.000 °"/>	X	0.000 mm	<input type="text" value="0.000 mm"/>		
J2	0.00 °	<input type="text" value="0.000 °"/>	Y	34.500 mm	<input type="text" value="34.500 mm"/>		
J3	0.00 °	<input type="text" value="0.000 °"/>	Z	1452.500 mm	<input type="text" value="1452.500 mm"/>		
J4	0.00 °	<input type="text" value="0.00 °"/>	RZ	0.00 °	<input type="text" value="0.00 °"/>		
J5	0.00 °	<input type="text" value="0.00 °"/>	RY	0.00 °	<input type="text" value="0.00 °"/>		
J6	0.00 °	<input type="text" value="0.00 °"/>	RX	0.00 °	<input type="text" value="0.00 °"/>		
<input type="button" value="Paste Joint Pose"/>			<input type="button" value="Paste Task Position"/>				
<input type="button" value="Move to Joint Pose"/>			<input type="button" value="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. 移動タブと「参照座標」を選択します。
2. 表示座標としてワールド（World）を選択し、**ワールド（World）**タブを選択する。
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. [対応するポーズに移動]ボタンをタップしたままにすると、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

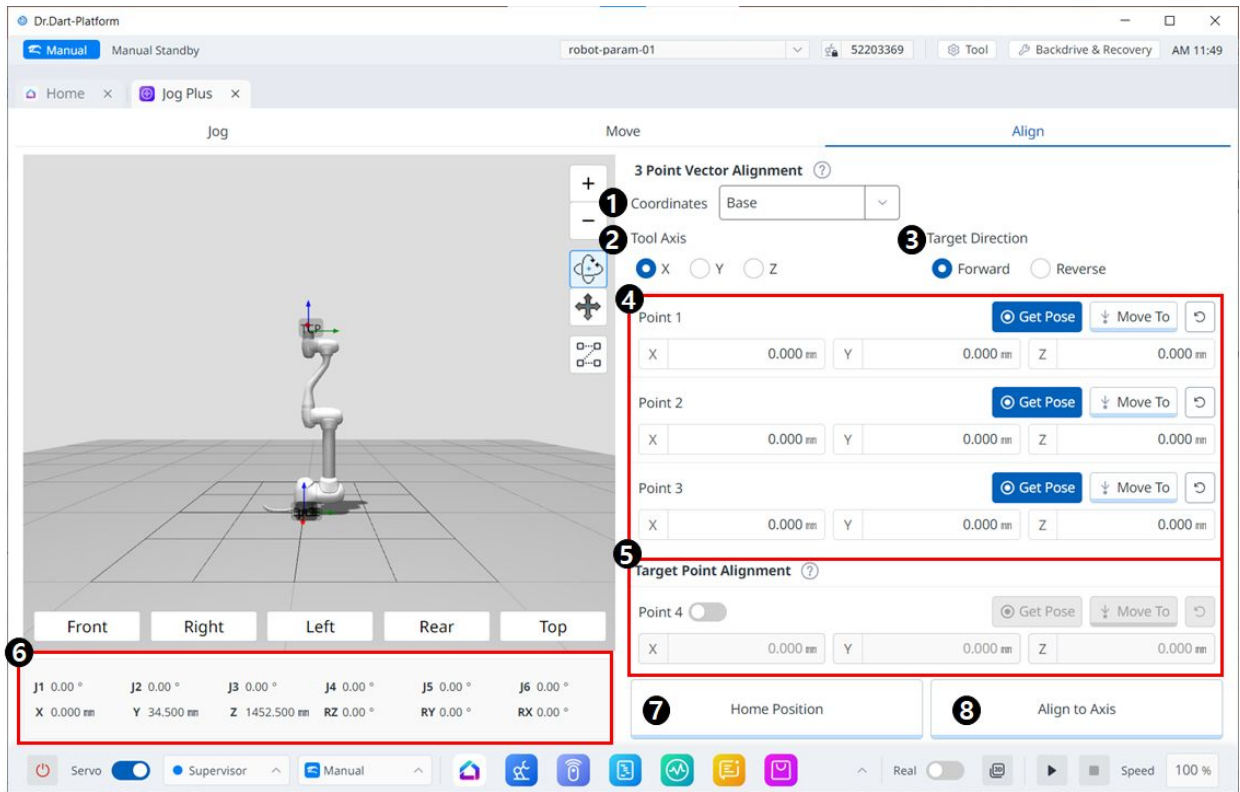
Display Coordinates ▼

Joint		Task	
J1	<input type="text" value="0.0 °"/>	X	<input type="text" value="0.0 mm"/>
J2	<input type="text" value="0.0 °"/>	Y	<input type="text" value="6.3 mm"/>
J3	<input type="text" value="0.0 °"/>	Z	<input type="text" value="1035.0 mm"/>
J4	<input type="text" value="0.0 °"/>	Rx	<input type="text" value="0.0 °"/>
J5	<input type="text" value="0.0 °"/>	Ry	<input type="text" value="0.0 °"/>
J6	<input type="text" value="0.0 °"/>	Rz	<input type="text" value="0.0 °"/>

工具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、**[タスク]**タブを選択します。
2. **[ツール (Tool)]**タブを選択する。
3. ツールを参照して移動するポーズを設定します。
4. [対応するポーズに移動]ボタンをタップしたままにすると、設定した座標に移動します。

5.14.3 パネルの位置合わせ



整列メニュー

	Item	Description
1	Coordinates	図 4 および 5 の位置の基準座標系を選択します。
2	Tool Axis	TCP のどの軸を揃えるかを選択します。
3	Target direction	正逆方向の選択
4	Pick points on a plane	3 つの点を選択して平面を定義します。定義は次のとおりです。 <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>3 Point Vector Alignment ×</p>  </div>

	Item	Description
5	Target Point Alignment	TCP を配置するポイントを選択します。これはオプションであり、チェックを外した場合、方向のみが現在の位置から並べ替えます。
6	Robot Posture	現在のロボットの関節姿勢とタスク姿勢を表示します。タスクの姿勢については、図 1 で選択した基準座標系に従います。
7	Home Position	ボタンをクリックするとホームポジションに移動します。
8	Align to Axis	ボタンをクリックすると動きます。

5.15 付録、 DART Platform インストール環境 (推奨)

1. Windows OS: Windows 10 Enterprise (64bit)

- a. CPU : 2.80GHz
- b. GPU : GMA 4500,GMA HD (Intel)
- c. Memory : 16GB
- d. Java SDK : jdk1.8.0_152 (64bit)
- e. Screen resolution: 1280 x 800

2. Mac OS: Ventura 13

- a. CPU: M1
- b. Memory : 8GB

3. Android OS: Android 13

- a. CPU: Snapdragon8 Gen2
- b. Memory: 8GB