

ロボット安全コントローラ

RSC1

取扱説明書

Version 2.01

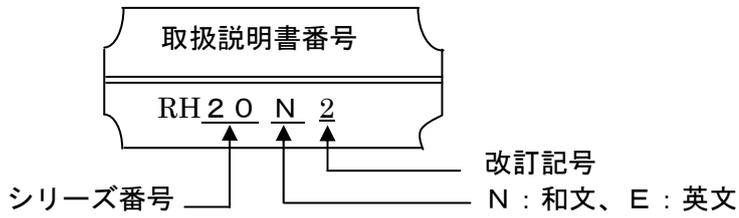
株式会社ジェイテクト

このマニュアルは著作権によって保護されています。

文書または文書の部分の翻訳、増刷、および再製作等の権利は保護されます。本取説のいずれの部分の再製作、加工、コピーあるいは配布、あるいは電子システムによるどのようなフォーム（写真複写、マイクロフィルム、または異なる方法）での配布、また教育目的であっても、実施は株式会社ジェイテクトの書かれた同意書なしでは出来ません。

取扱説明書改訂履歴

取扱説明書改訂記号は、表紙に記載されている取扱説明書番号の一部に付記されます。



改訂記号	改訂日	改訂内容
1	2007年9月	マニュアルバージョン 1.04 初版印刷
2	2008年3月	マニュアルバージョン 2.01 RSC1 のシステムソフト Ver2.00 以降に適用 <ul style="list-style-type: none"> ● 停止監視の追加 ● 予測制御の追加 ● TOOL照合の変更 ● 配線上の注意事項の追加 ● 変換行列パラメータの説明の補足

はじめに

このマニュアルは、ロボット安全コントローラ（RSC1）について記述したものです。

記述、技術の相互関係、外部の制御装置、据付と操作情報あるいは同類情報の詳細は私達の知識の最大限を提供しています。しかしながら、保証された特徴または他の特性が PL 法に於いての、「電気産業における製品の納入とサービスの一般受渡し条件」外の取扱いにまで広がることを意味しておりません。従って、機器を使う前にユーザーが私達の情報と推奨条件をチェックしなければならないことを御理解いただけるようお願いいたします。

製品が安全に作動するために、本取扱説明書並びに関連する取扱説明書をよく読み、理解してください。また、お読みになった後も、必要時にすぐ取り出して読めるように大切に保管し、いつも手元においてお使いください。

本取扱説明書は本製品使用者までお届けいただくようご配慮願います。

私達は、技術の改良/拡張のために、仕様あるいは同様な内容を修正する権利を保有します。

外国為替および外国貿易管理法の規定により戦略物資等（または役務）に該当する製品を日本国外に輸出する場合には、日本国政府の輸出許可が必要です。

本製品が保証期間内に弊社の責任により不良となった場合、弊社の判断により修理または交換いたします。上記以外の、本製品に関して生ずる直接または間接の障害の弊社の責任については、ご容赦願います。

このマニュアルにおける名前、商品名、商標などのあるいは、特にマークしない場合でもそれらの複製は商標と商標名保護法律において、そのような名前が誰によっても自由に見られて、従って使われうると仮定することの権利をユーザーに与えません。

技術の改正とエラーを条件として、この文書において使われたデータは、標準の値によって慎重にチェックされております。

目次

1	概要	1-1
1.1	緒言	1-1
1.2	用語の定義	1-1
1.3	文書の構造	1-2
1.3.1	ページレイアウト	1-2
1.3.2	シンボルの説明	1-3
1.4	製品説明	1-3
1.4.1	RCS1 の機能一覧	1-4
1.5	ロボットアームとモータ間にずれがないことを確認する方法例	1-6
1.6	安全完全レベル	1-6
1.7	定期点検	1-8
1.8	改造	1-8
2	重要な情報	2-1
2.1	安全警告	2-1
2.1.1	定義	2-1
2.1.2	誤使用による危険	2-1
2.1.3	製品の改造とレトロフィットによる危険	2-1
2.1.4	認定された人	2-2
2.1.5	パラメータのパスワード保護	2-2
2.1.6	電源の接続	2-3
2.1.7	感電保護	2-3
2.1.8	メンテナンス	2-3
2.1.9	廃棄	2-4
2.1.10	責任	2-4
3	システム構成	3-1
3.1	システム構成	3-1
3.2	主な装置の構成	3-1
3.3	外観と配線	3-3
3.3.1	7セグメント表示器	3-3
3.3.2	ロータリスイッチ	3-3
3.3.3	電源 (DC24V,0V,FG)	3-4
3.3.4	周辺用USB (I/F)	3-4
3.3.5	RCよりの指令値 (RC1)	3-4
3.3.6	RCとのデータ交換用 TCP/IP (RC2)	3-5
3.3.7	入出力コネクタ (I/O)	3-6
3.3.8	エンコーダ(OUT,IN)	3-13
3.3.9	保護接地(PE)	3-13

3.4 設置	3-14
3.4.1 設置環境	3-14
3.4.2 組立	3-14
4 領域判定	4-1
4.1 座標系の定義	4-1
4.1.1 コントローラ座標系	4-2
4.1.2 ロボットベース座標系	4-2
4.1.3 各リンク座標系	4-3
4.1.4 フランジ座標系	4-3
4.2 監視対象	4-3
4.2.1 フランジ点	4-3
4.2.2 TOOL	4-3
4.2.3 アーム干渉監視点	4-6
4.3 SSL	4-8
4.3.1 規制領域	4-8
4.3.2 規制領域の設定方法	4-9
4.3.3 規制領域の設定例	4-11
4.3.4 リミット外からの復帰方法	4-12
4.3.5 部分的制限領域	4-13
4.3.6 部分的制限領域の設定方法	4-14
4.3.7 部分的制限領域の設定例	4-16
4.3.8 リミット外からの復帰方法	4-17
4.4 SSF	4-18
4.4.1 SSFの設定方法	4-18
4.4.2 SSFの設定例	4-20
4.4.3 リミット外からの復帰方法	4-20
4.5 SAL	4-22
4.5.1 SALの設定方法	4-22
4.5.2 SALの設定例	4-22
4.5.3 リミット外からの復帰方法	4-23
4.6 規制領域参照点	4-25
4.7 領域監視中のLED表示について	4-25
4.8 領域予測制御	4-26
4.8.1 領域予測制御機能を有効にするには	4-27
4.8.2 領域予測制御のパラメータ設定方法	4-27
5 速度監視	5-1
5.1 監視点	5-1
5.2 設定方法	5-2
5.3 エラー復帰方法	5-2

6	TOOL監視機能	6-1
6.1	TOOL監視方法の選択	6-1
6.1.1	TOOL監視有効モード	6-1
6.1.2	TOOL監視無効モード	6-3
6.1.3	TOOL1 固定モード	6-3
7	停止監視	7-1
7.1	停止監視とは	7-1
7.2	停止監視を有効にするには	7-1
7.2.1	パラメータ設定例	7-1
7.3	リミット外からの復帰方法	7-2
8	R S Cパラメータ	8-1
8.1	RSCパラメータとは	8-1
8.2	RSCパラメータが与えるデータの内容	8-2
8.3	RSCパラメータの書き込み	8-3
8.4	RSCパラメータの読み込み	8-4
8.5	RCパラメータの読み込み	8-4
8.6	RSCパラメータ設定方法の例	8-4
8.7	RSCパラメータ一覧	8-7
9	RSCパラメータリファレンス	9-1
9.1	ゼロイング姿勢時のエンコーダ値	9-1
9.2	ゼロイング姿勢時の指令値	9-1
9.3	安全速度	9-2
9.4	指令値の読み取り周期	9-3
9.5	エンコーダの設定	9-3
9.6	各軸動作制限	9-4
9.7	ロボット設置位置	9-5
9.8	規制領域参照点	9-6
9.9	規制領域	9-7
9.10	SSF領域	9-10
9.11	部分的制限領域	9-10
9.12	アーム干渉監視点	9-12
9.13	TOOL設定	9-13
9.14	各軸の設定値	9-15
9.15	つれまわり補正	9-16
9.16	同次変換行列パラメータ	9-17
9.17	停止監視のパラメータ	9-20

9.18領域予測制御のパラメータ	9-20
9.19ロボット交換チェックのパラメータ	9-21
9.20TOOL監視のパラメータ	9-22
9.21自己診断(I/Oチェック)のパラメータ	9-23
9.22フランジ間距離照合機能のパラメータ	9-24
9.23ネットワークパラメータ	9-25
10LEDの表示	10-1
10.1 7 SEG LEDの表示	10-2
10.1.1初期化、状態の表示	10-3
10.1.2ロボット監視中(通常運転中)の表示	10-4
10.1.3異常の表示	10-6
10.2RUN LEDの表示	10-7
10.3PWR LEDの表示	10-7
10.4USB1LED(パラメータ設定器データ交換)	10-7
10.5USB2LED(指令値)	10-7
10.6イーサネットLED	10-7
10.7異常報知機能	10-8
10.8初期化、状態の表示のコード一覧	10-9
10.9異常表示のコード一覧	10-10
11技術資料	11-1
11.1一般仕様	11-1
11.2電磁環境両立性	11-2
11.3I/O仕様	11-3
11.4応答時間	11-4
11.5考慮された規格	11-5

1 概要

この章は、マニュアルの構造と、製品概要について説明します。

1.1 緒言

このマニュアルを完全に読む前に、どうぞ、2章を慎重に読んでください。この章において説明された情報と手順を理解することは、以下において説明された **RSC1** の正しい使用に必要です。どうぞ、誤った据付あるいはパラメータ設定が人やマシンへの重大な損害/重傷をもたらすかもしれないことをいつも注意してください。

この文書において使われた用語と略語は、電気工学において、使われる標準の用語で、詳細には説明されません。

1.2 用語の定義

この文書の中で最も頻繁に使われた用語の定義と略語は、下に説明されます。

RSC	ロボット安全コントローラーの略です。RSC1 はモデル・タイプです。
RC	ロボットコントローラー：ロボットプログラムを処理し、目標位置を計算し、各軸に移動指示を送ります。
RSU	ロボットユニット：ロボットコントローラの中に位置していて、非常停止信号などを処理するユニットです。
A 接点	N/O 接点
B 接点	N/C 接点
カテ	カテゴリーの短縮（EN 954-1 で 1 から 4）。
TCP	ツールセンターポイント。与えられたアプリケーションのためにメカニカルインタフェース座標系に関して定義されたポイント

1.3 文書の構造

このマニュアルは 11 章で構成されます。また個々の章については、別々に章の始めに付加的な目次があります。

1.3.1 ページレイアウト

基本的にすべてのページは同じレイアウトです。

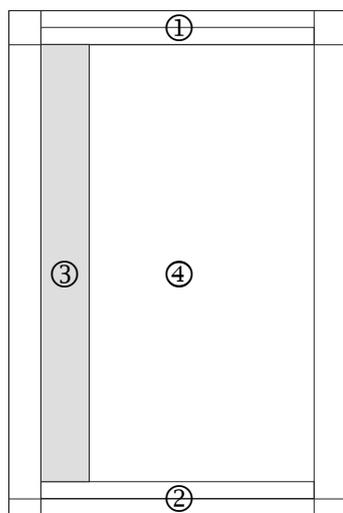


図 1-1 ページレイアウト

①ヘッドライン

個々の章の番号と名称は、それぞれ、トップの右上と左上にあります。

②ベースライン

章内のページ数は、下側の右下です。

③マージン

この部分は、重要な情報、文書の他の部分への参照、参考文献一覧の参照およびテキストへの情報を示します。

④テキスト / 写真 / テーブル

テキスト、写真、およびテーブルは、章番号を示す付加的なインデックスと、必要なら短い付帯テキストとともに名付けられます。

1.3.2 シンボルの説明



安全に関する警告

STOP シンボルを持つ文章は、すべての状況の下で注意されなければならない重要な警告を含んでいます。これらの警告を無視すれば、コントローラは、適正な保護を人および/またはマシンに提供しない状況に置かれます。どうぞ、特別の注意をもってそのような文章を通読してください。



警告

注意シンボルは、RSC1 のトラブルフリーの操作を保証するために重要な情報と警告を与えます。これらの警告を無視すれば RSC1 の安全な操作は保証されません。



インフォメーション

このシンボルは、RSC1 据付/サービスを容易にする、またはコントローラの操作に関するより詳細な知識を提供する有益な付加的な情報を示します。

x.x.x / x-xx



クロスリファレンス

このシンボルは、付加的な情報を含んでいる文書内、他の内容の参照を示します。最初の数字は章と 2 番目数字は章内のページを示します。

1.4 製品説明

RSC1 は工業用ロボット(以下ロボットと呼ぶ)の可動領域および速度をモニターする装置で、指定された可動領域か速度を超えた場合にロボットを停止させます。

RSC1 は、SIL2 (IEC61508・IEC62061)、カテゴリ 3 (EN954-1)、PL d (ISO13849-1) に適合した安全機能を提供します。

RSC1 は、ロボットコントローラの中に設置され、ロボットの動作速度と位置を判断するためにロボットの動作指令値が入力されます。また、指令値による判断を確認する為に実際のモーター回転位置も入力されます。

指令値の参照によって、RSC1 は、ロボットアームの先端のフランジ位置あるいはツール中心位置を計算し、その計算結果により、ロボットの停止条件をコントロールします。

1.4.1 RCS1 の機能一覧

No	項目	内容	安全機能
1	速度監視	フランジと TCP の速度が安全速度未満(250m/s 以下)であるかモニターします。安全速度を超過する場合、緊急停止が出力されます。安全速度は 250m/s 以下で、パラメーターで設定できます。安全入力信号「250_mon」が ON である場合、このモニタリングが有効になります。	○
2	各軸動作範囲(SAL)監視	各軸の動作範囲がそれぞれモニターされます。パラメーターで設定されたエリアを超えた場合、緊急停止が出力されます。このモニタリングは常に有効です。	○
3	領域(SSL)監視	ロボット運転領域はエリアでモニターされます。ロボットが設定エリアを超えた場合、緊急停止が出力されます。エリアは、規制領域(1 個)と部分制限領域(最大 8 個)から成ります。ロボットのモニターしている場所は、フランジ、TCP、およびフランジの上の球(最大 20 個)と、ジョイントのポイント(最大 3 箇所)です。TCP とフランジの上の球(最大 20 個)を 9 セットまで設定することができ、切換えることができます。このモニタリングは常に有効です。	○
4	協調作業エリア(SSF)監視	ロボット運転領域は領域でモニターされます。ロボットが設定領域を超えると、緊急停止が出力されます。領域は 8 面の正方形の柱の許可領域(1 個)から成り、SSL とは異なったパラメータで設定されます。ロボットのモニター位置は SSL と同じです。安全入力信号"SSF"がオンであるときに、このモニターは有効になります。	○
5	停止監視機能	これは、ロボットの各軸が動作していないことを監視する機能です。各軸の動作許可幅をパラメーターで設定し、その幅を超えて軸が動作した場合、非常停止が出力されます。安全入力信号"Stop_mon"がオンであるときに、このモニターは有効になります。	○
6	TOOL 交換機能	モニタリング球セットは、9 つのセット(1 セット:TCP および 20 個の監視球)まで交換可能です。	-

表 1-1 機能一覧



RSC1 は、ロボットの各軸のエンコーダの値から、ロボットのTCP等の位置を求め、それをもとに速度監視や領域監視を行っています。

従って、RSC1 を使用する責任者は全てのセーフティループの安全機能を有効にしなければなりません。(1.5 章などの方法によりロボットアームとモータ・エンコーダの間にずれがないことを保証すること)

TCP等の位置を求めるときに、駆動系のガタやバックラッシュおよびメカニカルなタフミ等に起因する誤差を考慮していませんので、実際のTCP位置とはその分の誤差はあります。

SAL、SSL、SSF のソフトリミットを使用する場合、その領域は 11.4 章で述べられるロボットの停止特性に基づき確立されなければなりません。

作業位置の上部でロボットを使用しないでください。ソフトウェア領域は、重力によるロボットの落下から作業者を保護することはできません。

1.5 ロボットアームとモータ間にずれがないことを確認する方法例

準備

ロボット各軸が動作基準位置にあるかどうか示してください。

「ロボットのメカニズムが実際に動作基準位置にあること」は、各軸にマークを使用することで確認されます。（下図参照）

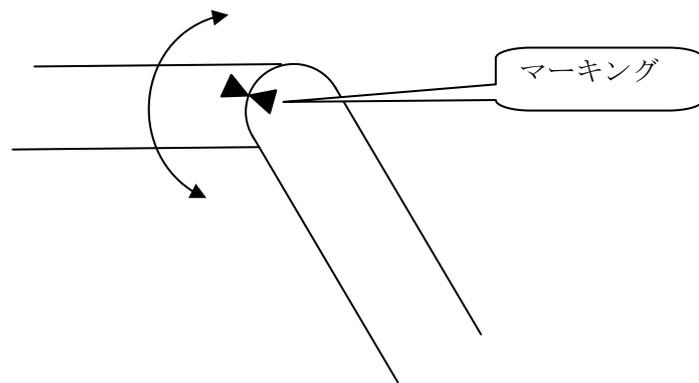


図 1-1 各軸マーキング

確認

ロボットを動作基準位置に移動させてください。

ロボット各軸が実際に基準位置にいることを、マーキングの一致により確認します。

1.6 安全完全レベル

IEC 61508 の安全完全性レベル (SIL) は、チェーンのすべての要素に割り当てられる安全機能の安全完全性の要件を指定する 4 つのレベルのうちの一つになります。レベル 4 は最も高く、レベル 1 は最も低い安全完全性レベルです。

安全完全性レベルは以下の操作モードにより定義されます：

低需要モード：安全関連システムになされる発動要請がなされる頻度が年 1 回以下または定期チェック(プルーフチェック)頻度の 2 倍以下の場合

高需要モードまたは連続モード：安全関連システムになされる発動要請の頻度が年 1 回より大きいかまたは定期チェック(プルーフチェック)頻度の 2 倍より大きい場合

RSC1 は低需要モード・高需要モードに適合します。

低需要モードの場合の、安全機能の故障の平均的な見込みは、PFD ファクターにより指定されます（要求された時に、その設計機能を実行しようとする時の平均故障率）。

高需要モードまたは連続モードの場合の、安全機能の故障の平均的な見込みは、PFHファクターにより指定されます（1時間あたりの平均的な危険故障率）。

以下は RSC1 の値です

「Nikon フォーマット」のエンコーダを含みますが、その他（ロボットコントローラ、サーボアンプ、モータ等）は含みません。

安全機能: 1つの2チャンネル安全入力の場合の安全出力	
需要レート	故障率
低需要	$PFD = 3.63 * 10^{-3}$
高需要/継続的	$PFH = 1.83 * 10^{-7}$

表 1-2 故障率

RSC1 は以下に適合した安全機能を提供します。

- SIL2 （IEC61508、IEC62061）
- カテゴリ 3 （EN954-1）
- PL d （ISO13849-1）

RSC1 のプルーフテスト間隔は20年です。

1.7 定期点検



安全機能を適当なインターバルでチェックすることを推奨します。（例えば 6 ヶ月毎、一年毎 等）

少なくとも以下の内容はチェックすること

1. 全ての安全ループに関わる安全機能のチェック
2. 据付け状態のチェック（例えば 汚れ、ねじ・PE 端子の緩み、損傷等）

1.8 改造



安全ループに関わる改造を実施した場合は、全体の安全ループの安全機能について、必ず、改造者は改造後の全体の安全ループに関わる安全機能の妥当性確認を実施しなければならない。

すなわち

- システムインテグレータ（システムメーカー）が安全ループに関わる改造を実施した場合、システムインテグレータは改造後の安全の妥当性確認の責任をもつ。
- 設備ユーザが安全ループに関わる改造を実施した場合（例えば パラメータの変更等）、ユーザは変更にとまなう、安全の妥当性確認について責任をもつ。

2 重要な情報

この章は、RSC1の安全で、正しい使用のための重要な警告と情報を含んでいます。

2.1 安全警告

安全警告の等級

安全警告は本マニュアルでは、ページマージン部にシンボルとキーワード、すなわち注意または警告でマークされます。安全警告はボールド体とボックスで表示されます。

2.1.1 定義



安全に関する警告

STOP シンボルを持つ文章は、すべての状況の下で注意されなければならない重要な警告を含んでいます。これらの警告を無視すれば、コントローラは、適正な保護を人および/またはマシンに提供しない状況に置かれます。特別の注意をもってそのような文章を通読してください。



警告 (注意)

注意シンボルは、RSC1 のトラブルフリーの操作を保証するために重要な情報と警告を与えます。これらの警告を無視すれば RSC1 の安全な操作は保証されません。

2.1.2 誤使用による危険



間違った使用の結果はコントローラ、製品、または製品の環境を損傷するだけでなく、ユーザーまたは第三者の身体傷害を起こすかもしれません。製品の意図されている目的のためだけに RSC1 を使用ください！

2.1.3 製品の改造とレトロフィットによる危険



RSC1 は、安全に動作するように設計、製造されています。

従って、改造あるいはレトロフィットすることは許されません。

これらのことは、RSC1 の正しいオペレーションに影響し、結果として、身体傷害、財産あるいは環境破壊等の損失を起こす可能性があります。

2.1.4 認定された人

十分に教育され、資格のある作業者のみが、RSCの操作を行うことができます。

パラメータ設定は、教育され資格のある人だけが取扱い、修正できます。

有資格の人員だけが、サービス、メンテナンス、トラブルシューティング、およびエラー修正を実行できます。

オペレータ（作業者）

オペレータは、正しく訓練された人です。

オペレータはシステムのオン/オフを実施します。

オペレータは安全機能の実際の受益者です。

コミッショナー

コミッショナーは電気の専門家です。

コミッショナーは

- 強化した安全手段の下でコミッションを実行します。
- 機器のパラメータをセットします。
- そして、必要なテストを実行します。

メンテナンス専門家

メンテナンス専門家は、有資格の熟練した労働者です。

- コントローラの電気とメカニカルな部品の保全を実施します。
- メンテナンス仕事を実行します。
- 故障原因を捜し、それらを取り除きます。

2.1.5 パラメータのパスワード保護



RSCのパラメータの書き込みは、RSCwin というソフトウェアを使って行うことができます。RSCwin では、無資格なものによるパラメータの書き込みに対して保護するために設計されたパスワード保護機能を持っています。

2.1.6 電源の接続

RSC は電源と接続されます。

警報: 電圧

電気作業者はシステムを電源と接続しなければなりません。

RSC1 の電源 (24 VDC) は、以下の要求のうちの 1 つを満足していなければなりません。

- 安全メイン変圧器 : DIN EN 61558/VDE 0570 パート 2-6 「一般アプリケーションのための安全変圧器の特別な要件 (IEC 61558-2-6:1997) 」
- スwitchング電源 : DIN EN 60950-1 「情報機器-安全-パート 1」と DIN EN 50178 「電源用の電子機器」さらに、電源装置は、DIN EN 60950-1 定義による SELV 回路用に適用しなければなりません。

また RSC1 の電源 (24 VDC) は、UL1310 (NEC CLASS2) の規格を取得している電源を使用しなければなりません。

メインは適正にヒューズで保護されていなければなりません！

RSC1 は、EMC 指令の関係している規定を満足しています。

2.1.7 感電保護



RSC1 は、EN 60204 に対応した 24 VDC 定格の制御回路用途に使用されます。感電保護に係わる適正な必要条件はアプリケーションによって満足されなければなりません。

2.1.8 メンテナンス

メンテナンス作業



間違ったメンテナンスは、死、損傷、損害、または環境破壊をひき起こすかもしれません。資格者だけが、メンテナンス、トラブルシューティング、および以上処理を実行できます。RSC1 に供給している電源を切ってください。すべての保護カバーと安全機器をもどして、メンテナンス作業終了後、それらがすべて正しく機能することチェックしてください。

予備部品

不適切な予備部品の使用は、死、損傷、損害、または環境の破壊を引き起こすかもしれません。予備部品はメーカーの技術の要求仕様に合わなければなりません。ジェイコオリジナルの予備部品だけ使用ください。

2.1.9 廃棄

電気の廃棄物（コンポーネント、スクリーンなど）は、環境を損うかもしれません。電気の資源を正しく処理するか、または廃棄処理専門的な会社に委任してください。

2.1.10 責任

以下のマニュアルの内容は、ジェイテクトの継続的な製品の技術的改良を条件として内容の変更の可能性があります。ジェイテクトが知り得る重大な過失でない限り、本取説に含まれているかもしれない、印刷ミスあるいは不正確な内容についてはジェイテクトは責任がないものとします。マニュアルに含まれている内容だけでなく、適用可能な各国と国際標準と規格は、すべての状況下で遵守されなければなりません。

注意：

間違った使用 - 責任除外

ジェイテクトは、製品の間違った使用またはアプリケーションによって起こされた損害に責任はありません。

このマニュアルの内容の正確な理解は、同様に、正しい使用になります。特に、このマニュアルに含まれている情報と安全警告は注意されなければなりません。

もし、本製品が安全モジュール、コントローラまたはセンサーなどの他のコンポーネントと結合して使われるならば個々の製品のユーザー情報も注意されなければなりません。

3 システム構成

3.1 システム構成

RSC1 はサーボモーター回転角度をあらわすロータリエンコーダから送られてくる信号 (Actual Value) によるロボットの動作をモニターする。またロボットコントローラからのサーボ部分のおくられる動作コマンド値 (Setting Value) をこれと比較する。

モーターに取り付けられるロータリエンコーダは光学であり、角度を検出する際に使用される。

エンコーダ信号はサーボ部分に入力される信号と同じフォーマットで RSC1 にも入力される。

エンコーダ信号はシリアル信号としてエンコーダによって送信される。

3.2 主な装置の構成

RSC1 は速度とロボットツールセンター、フランジ位置などをモニターする。それらは移動コマンドを基に回転するモーターの回転角度をあらわすロータリエンコーダより送信される値とロボットコントローラからサーボに送られる各ロボット軸に対する移動コマンドにより計算する。

概して RSC1 と周辺装置は 1 個の RCユニットと 1 台のロボットで形成する。(図 3.1)

設備によって、多アームコントローラ(多軸サーボアンプか多軸コントローラ)が使用されている。それらの場合, RCは複数のロボットを制御する。(図 3.2) これらの状況で、1 台の RC が数個の RSC を結合するように調整されるかもしれない。

RC 1台、ロボット 1台の構成

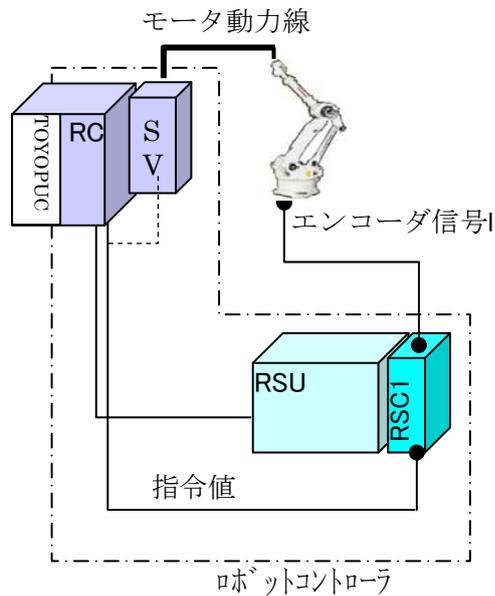


図 3-1 RC 1台、ロボット 1台の構成

マルチアームコントローラの構成(最大. 6 台)

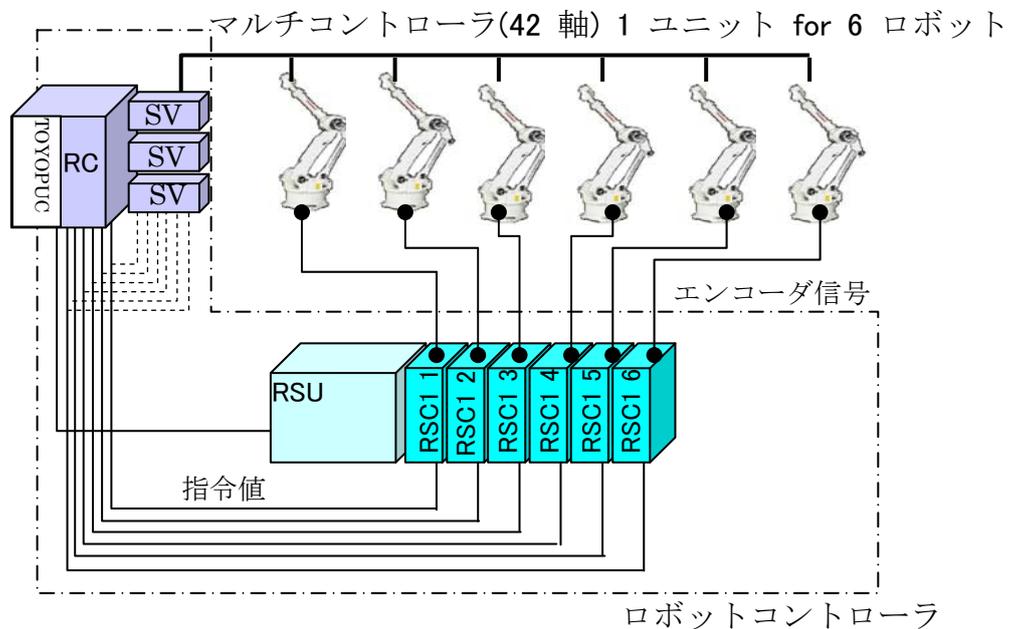


図3-2 マルチアームコントローラ構成

3.3 外観と配線

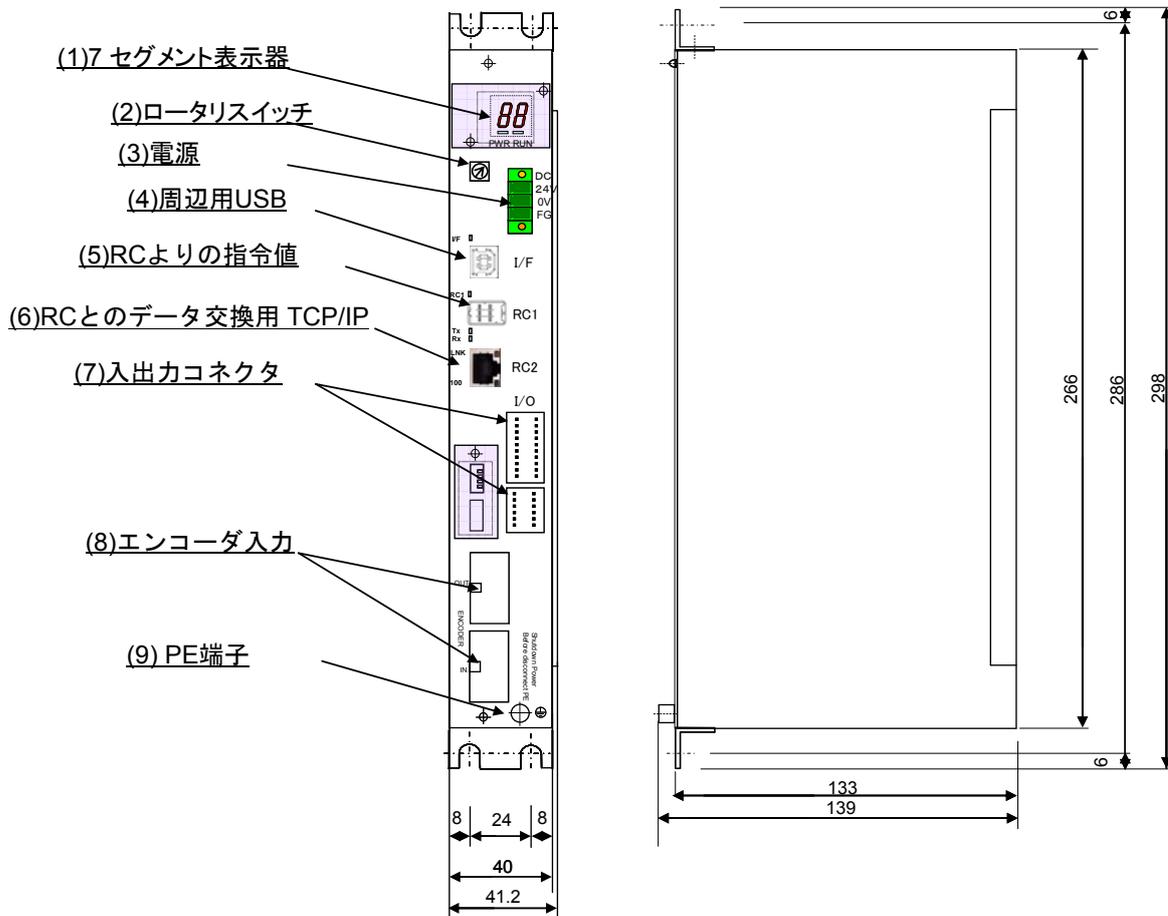


図 3-3 外観

3.3.1 7セグメント表示器

RSC1 のステータスを表示します。

3.3.2 ロータリスイッチ

ロボットナンバーをセットします。1~6 までがセット可能です。

3.3.3 電源 (DC24V,0V,FG)

RSC1 の制御電源です。(DC24V,0V,FG) FG 端子は必ずアースしてください。

DC24V(DC21.6~26.4V), 12W 以下。

端子台: FKCT2.5/3-STF-5.08 (フェニックスコンタクト製)(モジュールに付属)

圧着端子:AI0.75-10GY(フェニックスコンタクト製)

電線:0.75mm²(AWG18)

電線最大長:3m (制御盤内)

RSC1 は 2A のヒューズを内蔵しています。ヒューズが切れた場合、交換はできません。

3.3.4 周辺用USB (I/F)

RSC1 のパラメータのセット、書き込みを行います。コネクタはパソコンと接続し RSC1 の内容チェックのために使用します。

RSC1 コネクタ: USB Standard B Receptacle

外部コネクタ: USB Standard B Plug

電線: USB2.0 Standard

電線最大長:3m

3.3.5 RCよりの指令値 (RC1)

ロボットのそれぞれの軸の動きの指令値を受けるコネクタ。RC(ロボットコントローラ)から送られる。それは USB 仕様であるが、排他的なコネクタは、不正な挿入と断線防止を避けるのに使用されている。

ピン No	信号名	ピン No	信号名
A1	D+	B1	D-
A2	GND	B2	GND
A3	NC	B3	NC

USB の通信ケーブルのシールドはピンNo.[B2]の GND と接続してください。

RSC1 コネクタ: S06B-J21DK-GGXR (J.S.T. 製)

外部コネクタ: J21DF-06V-KX(J.S.T. 製.) (お客様用意)

電線: 0.2 mm²(AWG24) または以上

最大電線長:3m(制御盤内)

3.3.6 RCとのデータ交換用 TCP/IP (RC2)

イーサネットコネクタは RC との情報交換のためのものである。

RC との入出力データ交換と初期のデータのチェックはこの通信を通して実行される。

伝送速度はオートネゴシエーションで決められる。(10M,100M)

RSC1 コネクタ: TM11R-5M2-88LP(ヒロセ電気製.)

外部コネクタ:RJ45(お客様用意)

電線: 0.2 mm²(AWG24) または以上

最大電線長:3m(制御盤内)

3.3.7 入出力コネクタ (I/O)

RSC1 は 1 個の安全出力(cat.3), 3 個の安全入力(cat3), 5 個の非安全入力を持つ。すべての入出力は 24V 動作です。すべての入出力はその機能を果たすため外部 24V を供給する必要がある。外部のヒューズによってこの供給を保証するのは賢明である。

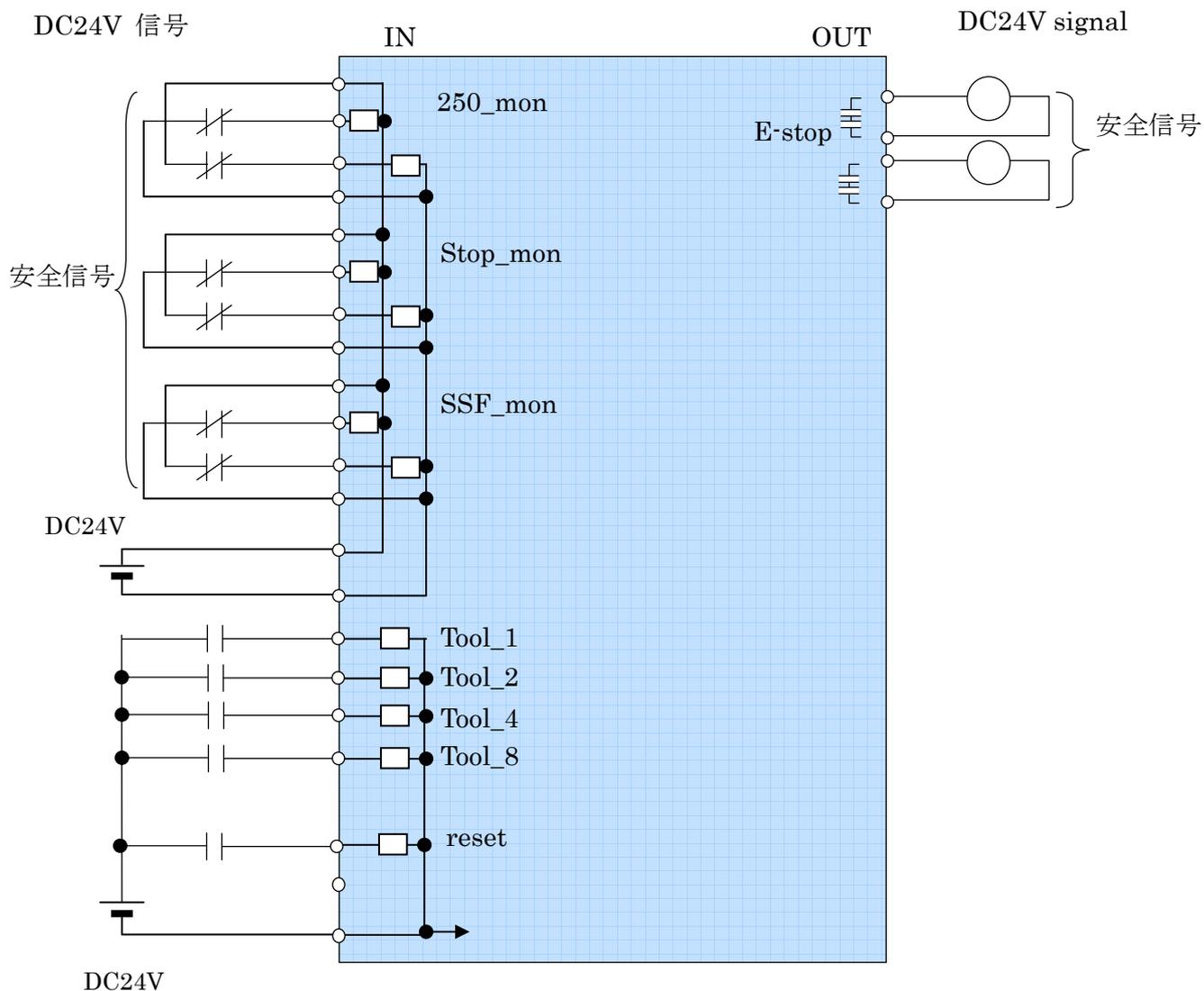


図 3-4 RSC1 の入出力

入力信号			
No.	信号名	内容	Cat.
1	250_mon:	この信号がOFFであるときに、ロボットはTCP速度が250mm/s以下であることをモニタする。モニタはOFFから1秒後に有効になる。	Cat.3
2	Stop_mon	この信号がOFFであるときに、ロボットの各軸が停止していることをモニタする。モニタはOFF直後から有効になる。	Cat.3
3	SSF_mon:	この信号がOFFであるときに、ロボットは定義された領域の内部であることをモニタされる。モニタはOFFから1秒後に有効になる。	Cat.3
4	Reset:	この信号がON.であるときに、RSCによって検出されたエラーはリセットされる。また、イーサネット経由のロボットコマンドはこのリセット機能を実行することができる。	
5	Tool_1 to Tool_8	TCP位置とワークポイントはロボットのTool番号によって変えられる、そして、動作ポイントは計算される。ツール番号は16進である。	
出力信号			
No.	信号名	内容	Cat.
1	E-Stop:	B接点信号。RSCの監視状態を超えるときにオフ状態となる。	Cat.3

- 信号配置

安全信号は2重化されています。

RSC1 コネクタ: 1376137-1 (Tyco Electronics AMP)

: 1376020-1 (Tyco Electronics AMP)

外部 コネクタ: 1-1318118-9(Tyco Electronics AMP) (お客様用意)

: 1-1318118-6 (Tyco Electronics AMP) (お客様用意)

電線サイズ: 0.3 mm²(AWG22) または 以上

最大電線長:30m

コネクタ :1376137-1(Tyco Electronics AMP)

ピン No	信号名	ピン No	Signal name	内容
A1	ES1-1	B1	ES1-2	非常停止出力(ES1-1-ES1-2) B 接点
A2	ES2-1	B2	ES2-2	非常停止出力(ES2-1-ES2-2) B 接点
A3		B3		
A4	250_mon +	B4	COM+	250mm モニタ入力 B 接点
A5	250_mon-	B5	COM-	250mm モニタ入力 B 接点
A6	Stop_mon+	B6	COM+	停止監視 モニタ入力 B 接点
A7	Stop_mon-	B7	COM-	停止監視 モニタ入力 B 接点
A8	SSF_mon+	B8	COM+	SSF モニタ入力 B 接点
A9	SSF_mon-	B9	COM-	SSF モニタ入力 B 接点
A10	IN-P(0V)	B10	IN+P(24V)	24V 電源(安全入力用)

コネクタ:1376020-1(Tyco Electronics AMP)

ピン No	信号名	ピン No	Signal name	内容
A1	Tool_1	B1	Tool_2	TOOL No. 入力 A 接点
A2	Tool_4	B2	Tool_8	TOOL No. 入力 A 接点
A3	NC	B3	Reset	エラーリセット A 接点
A4	IN-P2(0V)	B4	NC	24V 電源(入力用) -common
A5	NC	B5	NC	
A6	NC	B6	NC	

NC=Non connect



I/O 信号について

- ・ A 接点— 信号は ON で機能を実行する。 B 接点—信号は OFF で機能を実行する。
- ・ 安全入力のための 24V 電源はつなげなければなりません。接続しないと、エラーとなります。
- ・ B 接点入力: (モニタ入力した 250mm、SSF 停止監視もにた入力)はこれらの機能は使用されていない場合でも有効です。それらが未使用なら 24V 端末に接続してください。

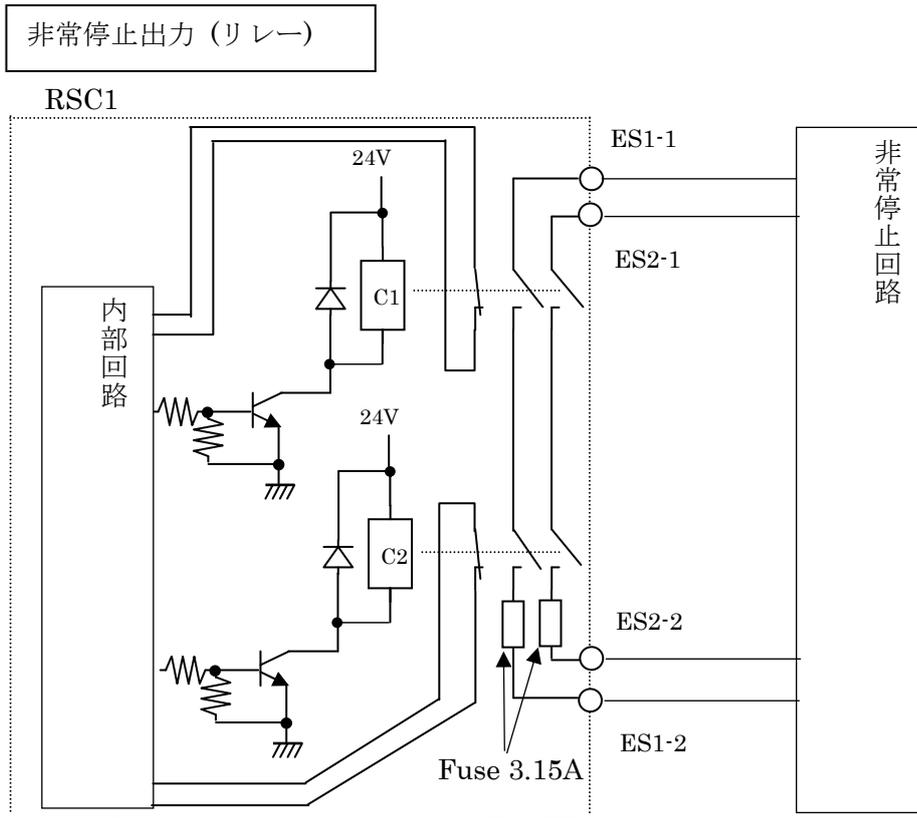


図 3-5 非常停止出力

内蔵リレーの定格は 6A です。(RSC1 としての定格は 1A です。)

項目	記述
名称	安全出力
タイプ	非常停止出力 B 接点
供給電源	24 V DC± 10 %
出力電流	MAX 1A
ヒューズ	内蔵ヒューズ 3.15A 普通溶断形

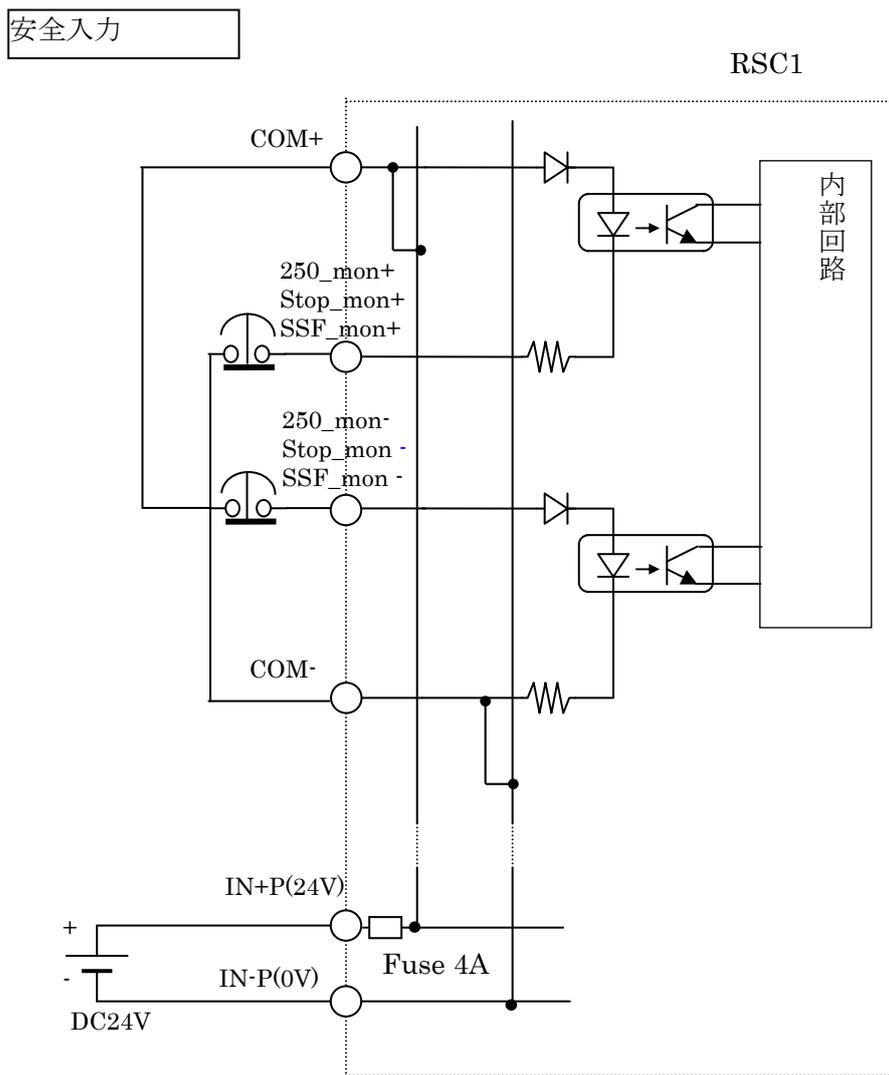


図 3-6 安全有力

項目	記述
名称	Safety input
タイプ	250_mon B 接点 Stop_mon B 接点 SSF_mon B 接点
供給電源	24 V DC± 10 %
入力電流	5mA
ヒューズ	内蔵ヒューズ 4A 普通溶断形

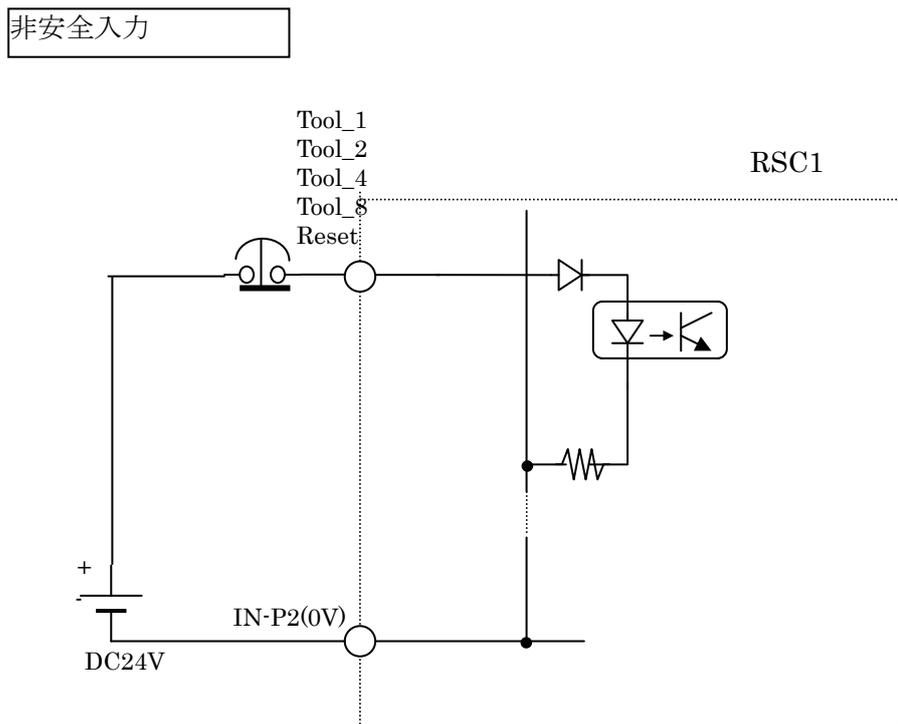


図 3-7 非安全入力

項目	記述
名称	Non-safety input
タイプ	Tool_1 A 接点 Tool_2 A 接点 Tool_4 A 接点 Tool_8 A 接点 Reset A 接点
供給電源	24 V DC± 10 %
入力電流	5mA

3.3.8 エンコーダ(OUT,IN)

ロボットの各軸のモータに取り付けられたロータリエンコーダからの角度情報が入力される。ロータリエンコーダ信号は RC へ入力されるが、その信号情報は線路より取り込まれる。

エンコーダとの通信は“NIKON の A フォーマット”が RSC1 では使用される。

OUT

RSC1 コネクタ: S20B-J21DK-GGYR(J.S.T. Mfg. Co.,Ltd)

外部コネクタ: J21DF-20V-KY(J.S.T. Mfg. Co.,Ltd.) (モジュールに付属)

電線サイズ: 0.3 mm²(AWG22) または以上

最大長:30m

IN

RSC1 コネクタ: S20B-J21DK-GGXR(J.S.T. Mfg. Co.,Ltd)

外部コネクタ: J21DF-20V-KX(J.S.T. Mfg. Co.,Ltd.) (お客様用意)

電線サイズ: 0.3 mm²(AWG22) または以上

最大長:30m

2 個のコネクタの同じピンNoは RSC1 内部で接続されています。

ピンNo	信号名	ピンNo	信号名
A1	SD+ ENC1	B1	SD- ENC1
A2	SD+ ENC2	B2	SD- ENC2
A3	SD+ ENC3	B3	SD- ENC3
A4	SD+ ENC4	B4	SD- ENC4
A5	SD+ ENC5	B5	SD- ENC5
A6	SD+ ENC6	B6	SD- ENC6
A7	SD+ ENC7	B7	SD- ENC7
A8	SD+ ENC8	B8	SD- ENC8
A9	GND(SG)	B9	GND(SG)
A10	NC	B10	NC

3.3.9 保護接地(PE)

PE 端子は必ず接地されなければならない。

電線サイズ: 2.5 mm²(AWG13) or more

最大長:3m

ネジサイズ:M4

締め付けトルク:1.2Nm

端子: 丸形端子

3.4 設置

3.4.1 設置環境

エラー! 参照



以下の周囲の条件は RSC1 の完全な操作のため守られなければならないか、または避けられなければならない。完全な情報は第 11.1 章に含まれる。

項目	記述
温度	0 to 55°C
湿度	30 to 85 % RH
気圧	86 kPa to 106 kPa
汚染度	2 to DIN EN 50178 (VDE 0160)
設置場所	金属製キャビネットで保護クラスが少なくとも IP 53 and NEMA type3

表 3-1 容認できる周囲環境

3.4.2 組立

設置位置

個々のモジュールの十分な換気と快適なアセンブリ/解体を保証するには、上下に少なくとも 50mm の空きスペースつくってください。50mm の距離は同様に左と、そして、右と前部に維持されなければならない。しかしながら、2 台 RSC1 がセットアップされる時、絶え間なく左右をセットアップすることができる。

インストール方法は縦方向のみです。

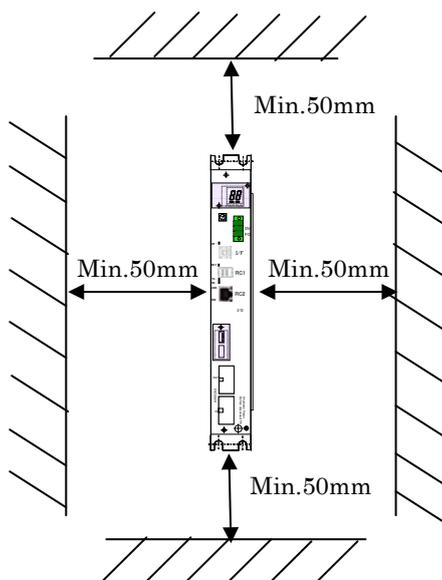


図 3-8 設置位置

組立

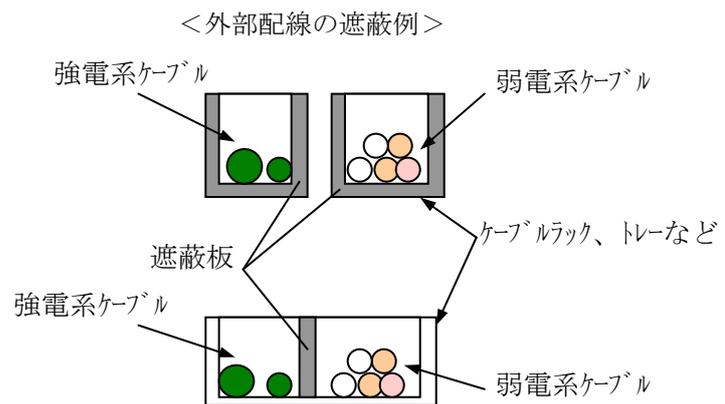
RSC1 は M5 のねじによって制御盤パネルに取り付けられる。制御盤の高電圧装置、他の妨害電波放出源、および発熱体からできるだけ遠くの位置を選択しなさい。

締め付けトルクは、3Nm である。RSC1 はロボット制御パネルのロボットコントローラの近くでインストールされる。

配線上の注意事項

ユニット本体及びケーブル類（I/Oケーブル、I/O電源ケーブル、通信ケーブル）は強い電界や磁界が生じる機器やケーブルから分離して設置及び配線を行ってください。分離が不十分な場合、異常の原因となります。

分離距離を保てない場合は接地された金属製の遮蔽板にて分離してください。遮蔽例を下図に示します。



強電系ケーブル：モータの動力線、AC100V 以上の電源線など

弱電系ケーブル：I/Oケーブル、I/O電源ケーブル、通信ケーブルなど

入出力ケーブル及び通信ケーブルの配線は、電源を切った状態で行ってください。

4 領域判定

この章では、RSC1 の領域監視機能について述べています。領域監視機能とは、監視対象であるロボットが禁止された領域に侵入したときに、ロボットを非常停止させるというものです。

RSC の領域監視機能には以下の 3 種類があります。

- SSL
- SSF
- SAL

このうち、SSL および SSF はロボットの監視点と領域との干渉をチェックする機能です。また、SAL は各軸値が決められた範囲内にあるかをチェックする機能です。以下では、これらの機能の詳細について解説します。

4.1 座標系の定義

ここでは、RSC で用いる座標系の定義を行います。RSC1 では、以下の座標系を使用します。

- コントローラ座標系
 - 監視領域の設定や、ロボット設置位置の基準となる座標系です。
- ロボットベース座標系
 - ロボット設置位置を原点とする座標系です。
- 各リンク座標系
 - リンクごとの座標系です。
- フランジ座標系
 - フランジ点を原点とする座標系です。

各座標系同士の関係は、以下の図のようになります。

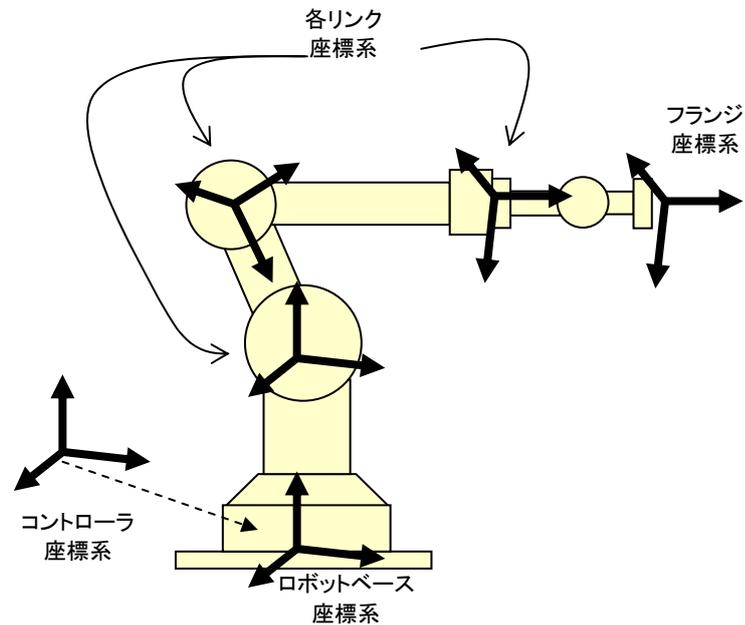


図 4-1 座標系の定義

4.1.1 コントローラ座標系

これは、RSC が監視すべき領域を定義したり、またロボット設置位置を定義したりする基準となる座標系です。例えば、領域を設定するための直線は、すべてコントローラ座標系を元に設定します。

4.1.2 ロボットベース座標系

これは、RSC1 が監視しているロボットが設置されている点を原点とする座標系です。コントローラ原点に対するロボットベース座標系の位置関係にあるかは、RSC パラメータで決定します。

このパラメータの設定方法については、別途 RSC パラメータの取扱説明書を参照してください。

4.1.3 各リンク座標系

これは、ロボット設置位置から、ロボットのフランジ点への座標変換を n 回行ったあとの座標系です。例えば、第 0 番目のリンク座標系は、ロボットベース座標系と一致します。また、ロボットが 7 つの同次変換行列で表されるとき、第 7 番目のリンク座標系は、フランジ座標系と一致します。

4.1.4 フランジ座標系

ロボットのフランジ点を原点とする座標系です。この座標系は、ロボット設置位置からロボットフランジ点までの同次変換行列による座標変換で得られます。ツールの設定は、このフランジ座標系で定義されます。

4.2 監視対象

RSC1 では、ロボットに以下の監視点を設定し、この点と領域との位置関係を調べることによって、ロボットが領域の内外にいることを判断します。

- フランジ点
- TOOL(TCP/TOOL 球)
- アーム干渉監視点

監視点の現在位置は、パソコンソフトを用いて知ることができます。パソコンソフトの操作方法については、別途パソコンソフトの取扱説明書を参照してください。

それぞれの監視点は、以下の項目に述べるような情報を持っています。

4.2.1 フランジ点

RSC1 では、ロボットのフランジを表す点を 1 つ定義できます。フランジ点は、フランジ座標系の原点として指定されます。

なお、フランジ点はフランジ座標系の原点として常に設定されます。従ってユーザが位置を変更することはできません。また、フランジ点の設定を解除することもできません。

4.2.2 TOOL

[該当パラメータ番号 : 0279~1025]

RSC1 では、ロボットに取り付けるツールを、全部で 9 つ定義できます。定義したツールは、TOOL 番号の切り替えによって交換することができます。

1 つの TOOL は、以下の情報を持っています。

- TCP(Tool Center Point)
 - 1つの TOOL あたり 1つの TCP を定義できます。
- 球
 - 1つの TOOL あたり最大 20 個の球を定義できます。

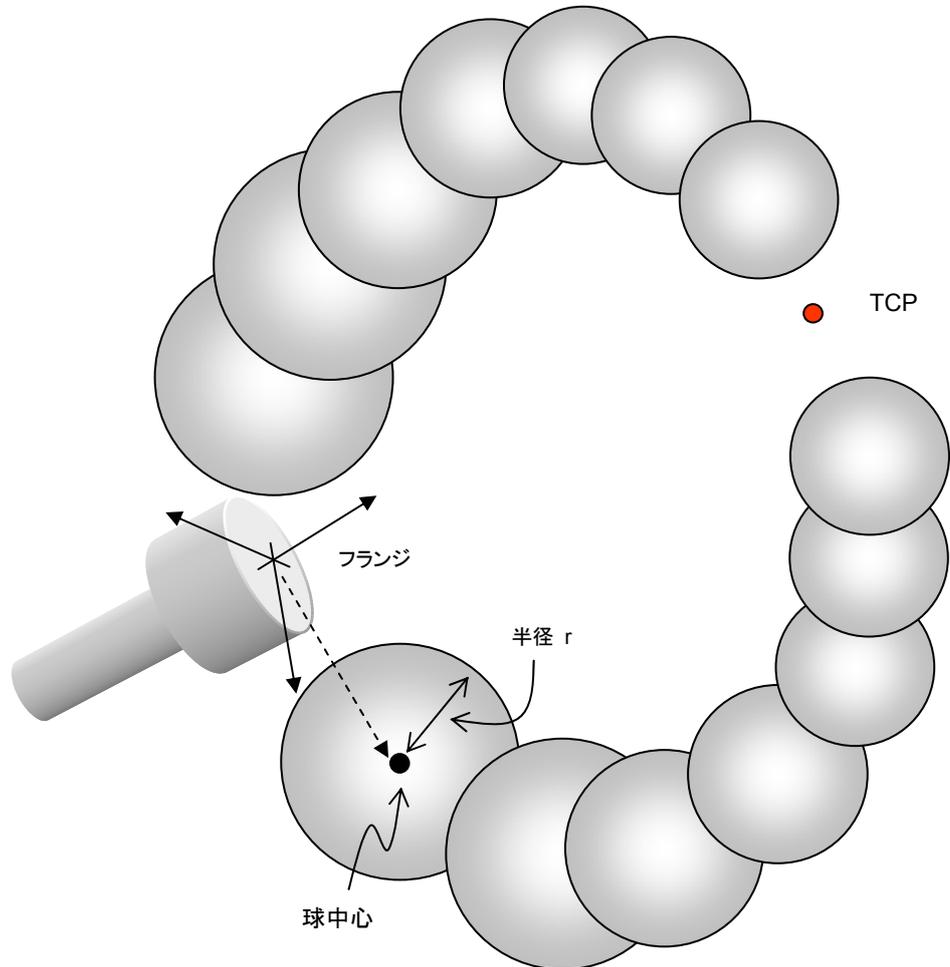


図 4-2 Tool の定義

TCP

RSC1 では、1つの TOOL あたり 1つの TCP が定義できます。TCP は、フランジ座標系で定義されます。

TCP を定義するには、RSC パラメータへの設定を行う必要があります。以下に設定例を示します。

パラメータ名	値
TOOL4 TCP X 座標	10000
TOOL4 TCP Y 座標	20000
TOOL4 TCP Z 座標	30000

この例では、フランジ座標系で(100,200,300)[単位 mm]の位置に TOOL4 の TCP が設定されています。

球

RSC1 では、TOOL の形状を表す球を 1TOOL あたり最大 20 個まで定義できます。TOOL 球は、フランジ座標系で定義されます。TOOL 球は、TOOL と領域との干渉を調べるため、TOOL 全体を包み込むように設定します。RSC1 は、この球と領域との位置関係を調べることで、TOOL と領域との干渉を監視します。

TOOL 球を定義するには、RSC パラメータへの設定を行う必要があります。以下に設定例を示します。

パラメータ名	値
TOOL6 球 5 X 座標	10000
TOOL6 球 5 Y 座標	20000
TOOL6 球 5 Z 座標	30000
TOOL6 球 5 半径	40000

この例では、TOOL6 の球 5 の設定例を示しています。この球はフランジ座標系で (100,200,300)[単位 mm]の位置に、半径 400mm と設定されています。

また、以下の例のような設定は、「TOOL6 の球 5 は設定されていない」と判断します。

パラメータ名	値
TOOL6 球 5 X 座標	0
TOOL6 球 5 Y 座標	0
TOOL6 球 5 Z 座標	0
TOOL6 球 5 半径	0

【参考】

RSC では、同一の TOOL に対し、一方の球が他方に完全に含まれているような球の設定はできません。例えば、次のような設定はできません。

パラメータ名	値
TOOL6 球 5 X 座標	10000
TOOL6 球 5 Y 座標	20000
TOOL6 球 5 Z 座標	30000
TOOL6 球 5 半径	400000
TOOL6 球 7 X 座標	10100
TOOL6 球 7 Y 座標	20200
TOOL6 球 7 Z 座標	30300
TOOL6 球 7 半径	1000

この場合、球 7 は、球 5 に完全に含まれています。従って、このような設定をすることはできません。

4.2.3 アーム干渉監視点

[該当パラメータ番号 : 0267~0278]

RSC では、ロボットのアーム上に監視点を最大 3 つまで設定できます。アーム干渉監視点が SSL または SSF に干渉した場合は、RSC から非常停止信号が出力されます。これは、アームの背面等が領域に干渉するのを検知するための機能です。

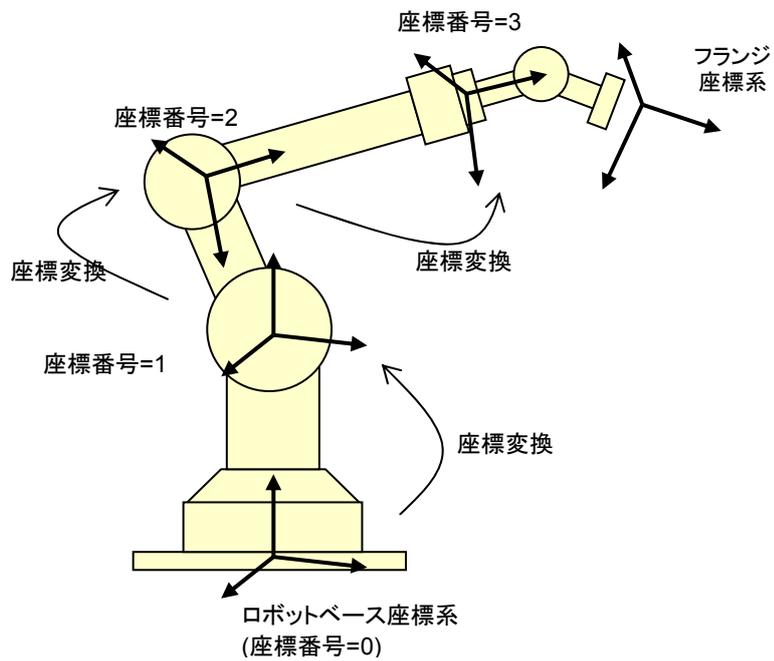


図 4-3 座標番号の定義

アーム干渉監視点を定義するには、RSC パラメータへ設定を行う必要があります。以下に設定例を示します。

パラメータ名	値
アーム干渉監視点 1.座標変換の座標番号を指定	2
アーム干渉監視点 1.指定した座標上での X 座標値	10000
アーム干渉監視点 1.指定した座標上での Y 座標値	20000
アーム干渉監視点 1.指定した座標上での Z 座標値	30000

この例では、アーム干渉監視点 1 に、「座標番号 2」の座標系で(100,200,300)[単位 mm]の位置にある点を設定しています。ここで「座標番号 2」とは、第 2 番目のリンク座標系を表します。すなわち、同次変換行列による座標変換が 2 回行われた後の座標系を表しています。

また、以下の設定の場合、「アーム干渉監視点 2 は設定されていない」となります。

パラメータ名	値
アーム干渉監視点 2.座標変換の座標番号を指定	0
アーム干渉監視点 2.指定した座標上での X 座標値	0
アーム干渉監視点 2.指定した座標上での Y 座標値	0
アーム干渉監視点 2.指定した座標上での Z 座標値	0

4.3 SSL

RSC が持つ、ロボットの動作領域を監視する機能として SSL(Software Space Limit)があります。これは、ロボットプログラムでロボットが動作するときの範囲を領域として設定し、ロボットがこの領域に干渉した場合は RSC が非常停止信号を出力するというものです。SSL には以下の 2 つの領域があります。

- 規制領域
- 部分的制限領域

4.3.1 規制領域

[該当パラメータ番号 : 0043~0079]

規制領域は、最大 8 本の直線で囲まれた、「規制領域参照点」からみて直線の内側の領域です。鉛直方向の上限および下限も設定することができます。なお、「規制領域参照点」については、付録の章をごらんください。

例えば、平面上では図のように領域を設定した場合を考えます。

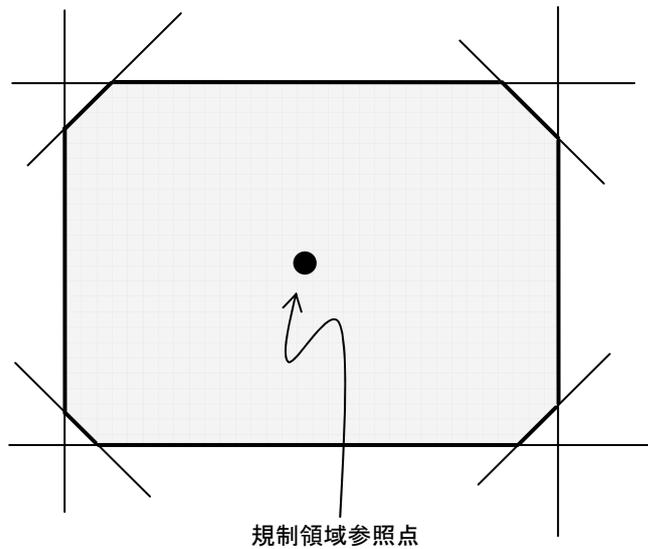


図 4-4 規制領域(1)

このとき、鉛直方向まで含めた領域全体は、以下のようになります。

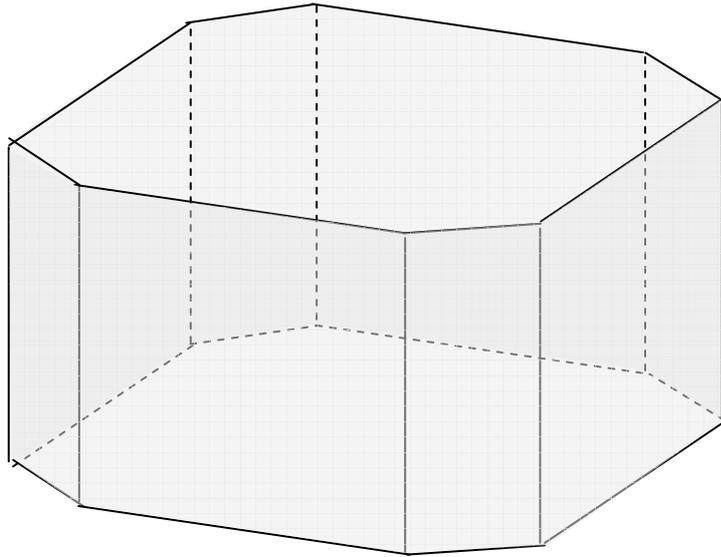


図 4-5 規制領域(2)

RSC は、ロボットがこの 1 領域から出た場合、非常停止信号を出力します。
規制領域は、同時に 1 つしか設定できません。

4.3.2 規制領域の設定方法

規制領域は、以下の RSC パラメータで設定します。

名称	設定する内容
規制領域参照点 X 座標	規制領域参照点の設定
規制領域参照点 Y 座標	
規制領域の有効/無効	領域の有効/無効フラグ
規制領域の Z の上限	領域の Z 方向の設定
規制領域の Z の下限	
規制直線 1 X1	領域直線の設定
規制直線 1 Y1	
規制直線 1 X2	
規制直線 1 Y2	
:	
規制直線 8 X2	
規制直線 8 Y2	

領域を設定するための直線は、始点および終点の座標で表します。パラメータには、 $(x1,y1)$ に始点の座標、 $(x2,y2)$ に終点の座標を指定してください。

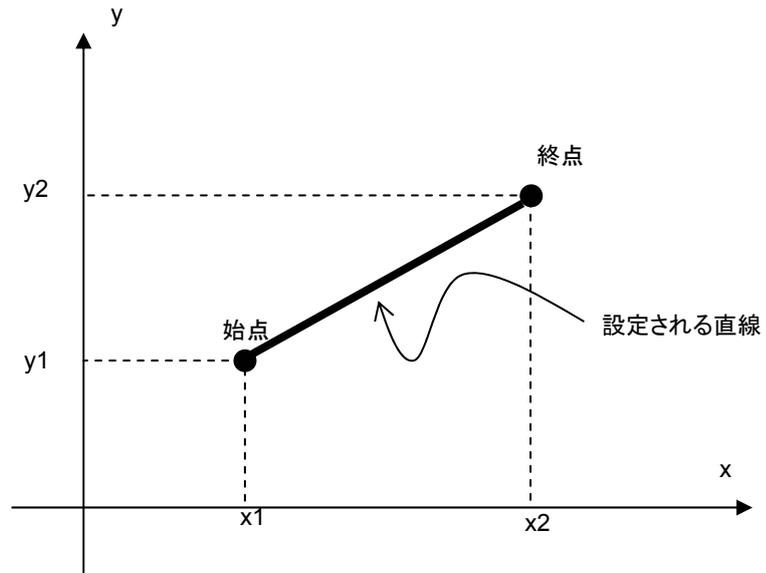


図 4-6 規制領域(始点・終点)

ただし、領域直線は、「規制領域参照点」を通過するように設定することはできません。

■領域のZ方向の制限について

規制領域のZ方向の上限/下限をともに0に設定した場合は、Z方向の監視は無効となります。すなわち、ロボットがZ方向にいくら進んでも領域外になるということはありません。この場合、領域全体は下図のようになります。

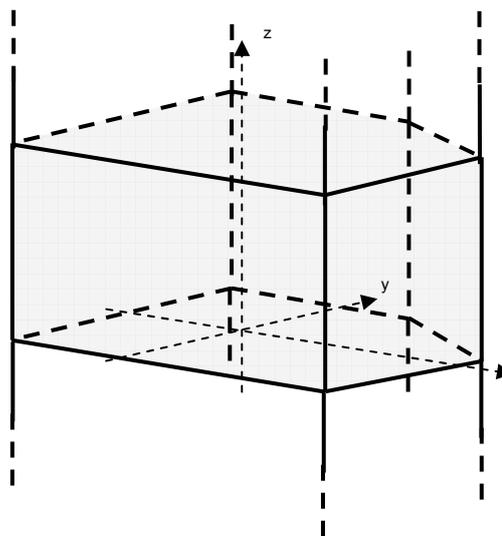


図 4-7 領域のZ方向の制限について

4.3.3 規制領域の設定例

以下の図に示すような領域を設定する場合は、次のようにパラメータを設定します。

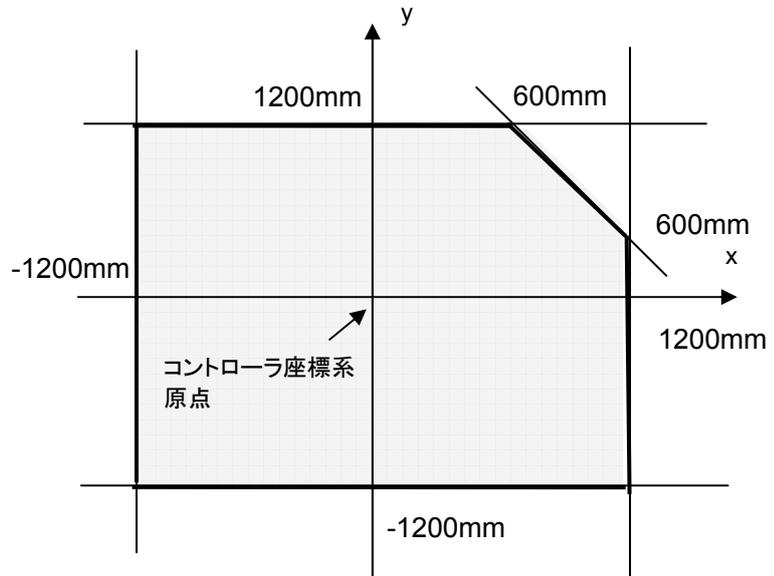


図 4-8 規制領域の設定例(1)

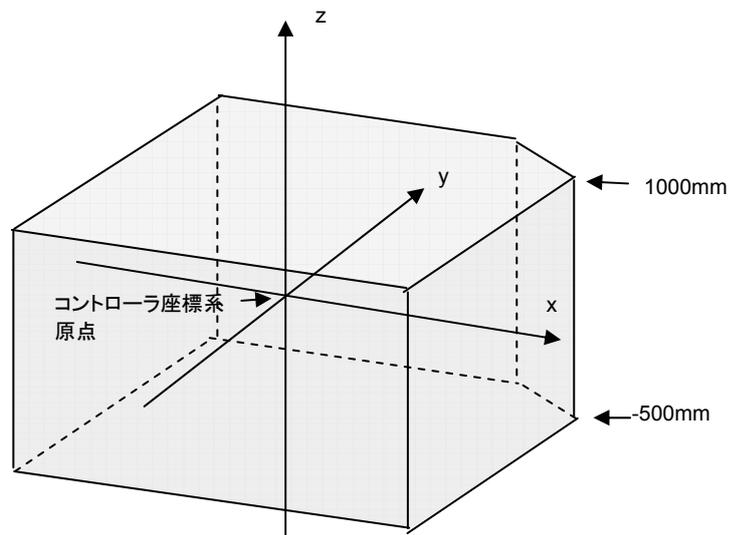


図 4-9 規制領域の設定例(2)

名称	設定値	名称	設定値
規制領域参照点 X 座標	0	規制直線 4 X1	120000
規制領域参照点 Y 座標	0	規制直線 4 Y1	120000
規制領域の有効/無効	1	規制直線 4 X2	-120000
規制領域の Z の上限	100000	規制直線 4 Y2	120000
規制領域の Z の下限	-50000	規制直線 5 X1	60000
規制直線 1 X1	-120000	規制直線 5 Y1	120000
規制直線 1 Y1	120000	規制直線 5 X2	120000
規制直線 1 X2	-120000	規制直線 5 Y2	60000
規制直線 1 Y2	-120000	規制直線 6 X1	0
規制直線 2 X1	-120000	規制直線 6 Y1	0
規制直線 2 Y1	-120000	:	:
規制直線 2 X2	120000	規制直線 8 X2	0
規制直線 2 Y2	-120000	規制直線 8 Y2	0
規制直線 3 X1	120000		
規制直線 3 Y1	-120000		
規制直線 3 X2	120000		
規制直線 3 Y2	120000		

※設定値の単位は 0.01mm です。

4.3.4 リミット外からの復帰方法

RSC が規制領域リミット外を検出した場合、LED に'E5'が点滅表示されます。また、'RUN'の LED が点滅となります。

E5

この場合は、以下の操作によりリミット外復帰が可能となります。

- ①オーバートラブルボタンを押し、RSC の監視を無効に切り替えます。
- ②ロボットを領域内に戻します。
- ③RSC へリセット入力します。RSC のエラーが解除となります。

もし、手順③においてリセットできない場合、'E5'以外の異常履歴がないかどうか確認してください。RSC の異常履歴に'E5'以外のものがあれば、「規制領域リミットエラー」以外のエラーも発生しています。そのためリセットが解除できないと考えられます。この場合は、該当するエラーの対処方法を参照してください。

なお、異常履歴の確認方法については、別途パソコンソフトの取扱説明書を参照してください。

4.3.5 部分的制限領域

[該当パラメータ番号 : 0115~0266]

部分的制限領域は、最大 4 本の直線で囲まれた多角形の内部の領域です。鉛直方向の上限および下限も設定することができます。また、部分的制限領域は最大 8 つまで設定することができます。ロボットが部分的制限領域に入った場合、RSC は非常停止信号を出力します。

例えば、平面上では領域を以下のように設定した場合を考えます。

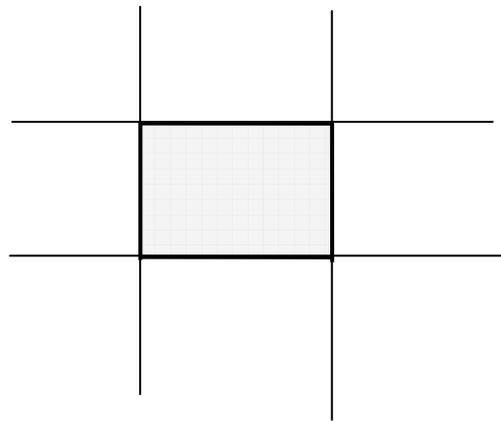


図 4-10 部分的制限領域(1)

このとき、鉛直方向まで含めた領域全体は、以下ようになります。

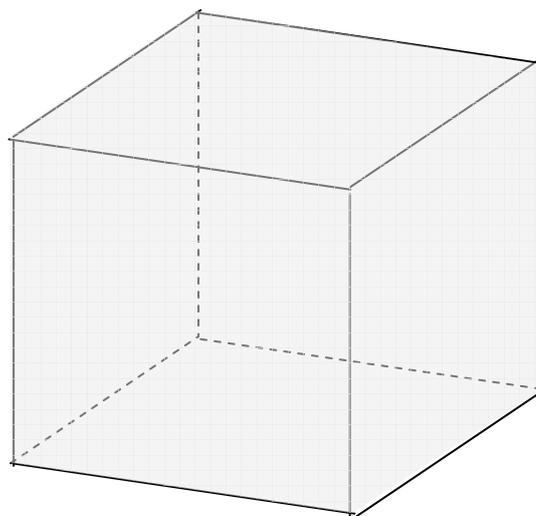


図 4-11 部分的制限領域(2)

RSC では、このような領域を最大 8 個まで同時に扱うことができます。

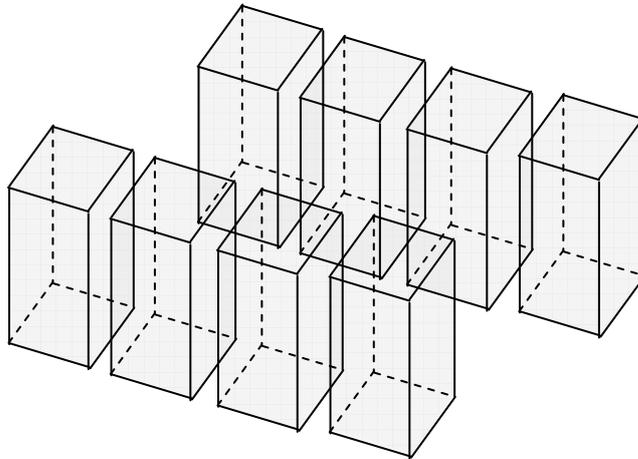


図 4-12 部分的制限領域(3)

4.3.6 部分的制限領域の設定方法

部分的制限領域は、以下のパラメータにより設定されます。

名称	設定する内容
部分的制限領域 1 の有効/無効	領域の有効/無効フラグ
部分的制限領域 1 の Z の上限	領域の Z 方向の設定
部分的制限領域 1 の Z の下限	
部分的制限領域 1 直線 1 X1	領域直線の設定
部分的制限領域 1 直線 1 Y1	
部分的制限領域 1 直線 1 X2	
部分的制限領域 1 直線 1 Y2	
:	
部分的制限領域 1 直線 4 X2	
部分的制限領域 1 直線 4 Y2	

※なお、領域 2～8 についても同様のパラメータにより設定を行います。

部分的制限領域は、最大 4 本の直線で囲まれた領域の内部となります。従って領域が作成できない直線の設定は、パラメータ書き込み時にパソコンソフトによって指摘されます。この場合は、設定値を見直してください。

領域を設定するための直線は、始点および終点の座標で表します。パラメータには、(x1,y1)に始点の座標、(x2,y2)に終点の座標を指定してください。

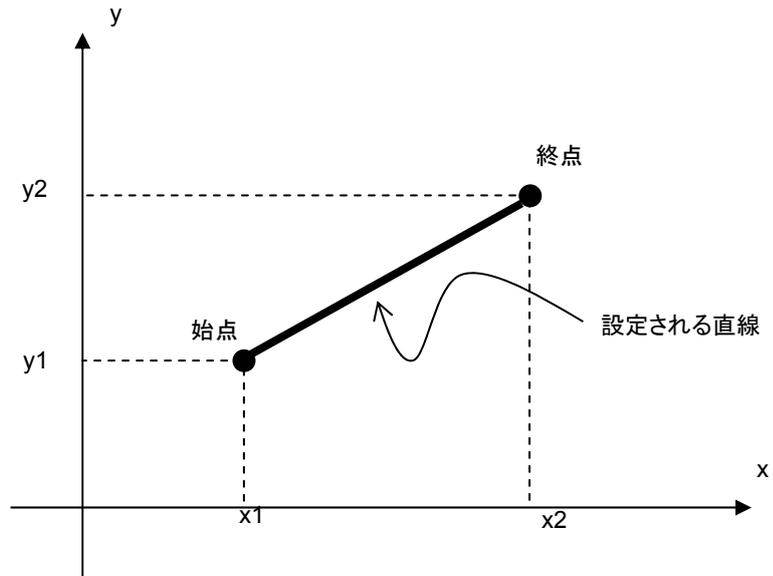


図 4-13 部分的制限領域(始点・終点)

■領域の Z 方向の制限について

部分的制限領域の Z 方向の上限/下限をともに 0 に設定した場合は、Z 方向の監視は常に有効となります。すなわち、ロボットの Z 方向の位置に関係なく、ロボットが領域内に入るとリミット外エラーとなります。この場合、領域全体は下図のようになります。

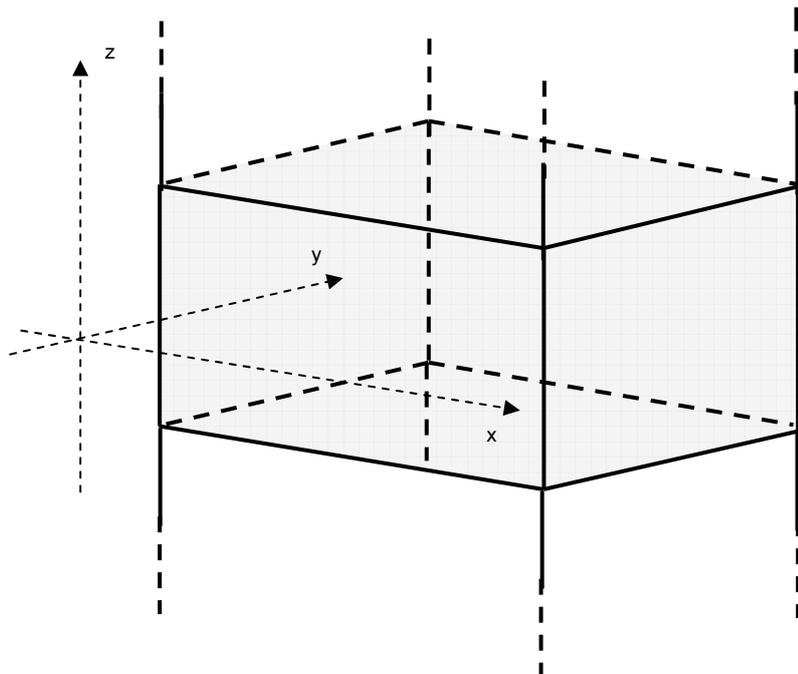


図 4-14 部分的制限領域の Z 方向の制限

4.3.7 部分的制限領域の設定例

以下の図に示すような領域を設定する場合は、次のようにパラメータを設定します。

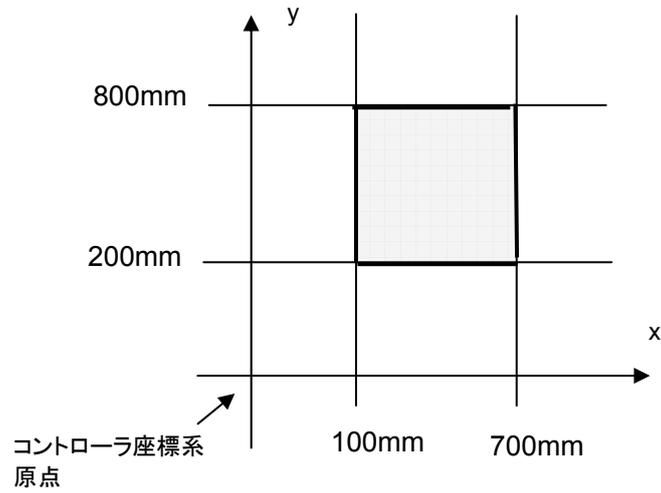


図 4-15 部分的制限領域の設定例(1)

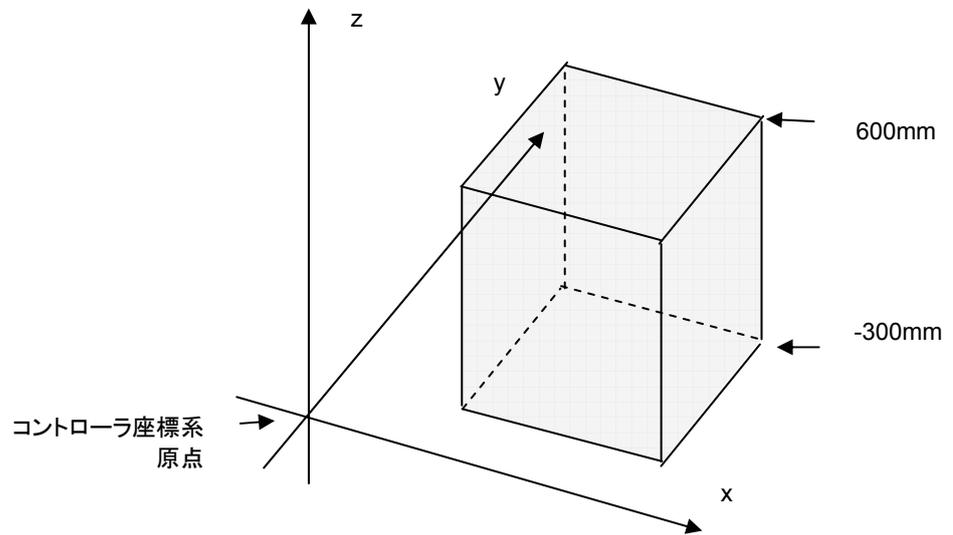


図 4-16 部分的制限領域の設定例(2)

名称	設定値	名称	設定値
部分的制限領域 1 の有効/無効	1	部分的制限領域 1 直線 3 X1	70000
部分的制限領域 1 の Z の上限	60000	部分的制限領域 1 直線 3 Y1	80000
部分的制限領域 1 の Z の下限	-30000	部分的制限領域 1 直線 3 X2	10000
部分的制限領域 1 直線 1 X1	10000	部分的制限領域 1 直線 3 Y2	80000
部分的制限領域 1 直線 1 Y1	20000	部分的制限領域 1 直線 4 X1	10000
部分的制限領域 1 直線 1 X2	70000	部分的制限領域 1 直線 4 Y1	80000
部分的制限領域 1 直線 1 Y2	20000	部分的制限領域 1 直線 4 X2	10000
部分的制限領域 1 直線 2 X1	70000	部分的制限領域 1 直線 4 Y2	20000
部分的制限領域 1 直線 2 Y1	20000		
部分的制限領域 1 直線 2 X2	70000		
部分的制限領域 1 直線 2 Y2	80000		

※設定値の単位は 0.01mm です。

4.3.8 リミット外からの復帰方法

RSC が部分的制限領域リミット外を検出した場合、LED に'E4'が点滅表示されます。



この場合は、以下の操作によりリミット外復帰が可能となります。

- ①オーバートラブルボタンを押し、RSC の監視を無効に切り替えます。
- ②ロボットを領域内に戻します。
- ③RSC へリセット入力します。RSC のエラーが解除となります。

もし、手順③においてリセットできない場合、'E4'以外の異常履歴がないかどうか確認してください。RSC の異常履歴に'E4'以外のものがある場合は、「部分的制限領域リミットエラー」以外のエラーも発生しています。そのためリセットが解除できないと考えられます。この場合は、該当するエラーの対処方法を参照してください。

なお、異常履歴の確認方法については、別途パソコンソフトの取扱説明書を参照してください。

4.4 SSF

[該当パラメータ番号 : 0080~0114]

RSC1 が持つ、ロボットの動作領域を監視する機能は SSL のほかに SSF(Software Safety Fence)があります。これは、人との協調作業時に、人とロボットとが干渉しないことを監視するための領域です。ロボットがこの領域に干渉した場合は RSC が非常停止信号を出力します。

SSF 領域は、最大 8 本の直線で囲まれた、「規制領域参照点」からみて外側の領域です。鉛直方向の上限および下限も設定することができます。

SSF 領域は、同時に 1 つしか設定できません。

また、SSF は、RSC への「SSF_mon」入力信号が監視有効側になってから 1 秒後より監視が行われます。SSF の監視が有効になっているかどうかは、RSC1 の LED 表示で確認することができます。SSF の監視が有効であれば、右側の桁の LED は以下の表示となります。



この表示が 1 秒間に 2 回の頻度で繰り返されます。

4.4.1 SSFの設定方法

SSF は、以下のパラメータにより設定されます。

名称	設定する内容
規制領域参照点 X 座標	規制領域参照点の設定
規制領域参照点 Y 座標	
SSF 領域の有効/無効	領域の有効/無効フラグ
SSF 領域の Z の上限	領域の Z 方向の設定
SSF 領域の Z の下限	
SSF 直線 1 X1	領域直線の設定
SSF 直線 1 Y1	
SSF 直線 1 X2	
SSF 直線 1 Y2	
:	
SSF 直線 8 X2	
SSF 直線 8 Y2	

領域を設定するための直線は、始点および終点の座標で表します。パラメータには、(x1,y1)に始点の座標、(x2,y2)に終点の座標を指定してください。

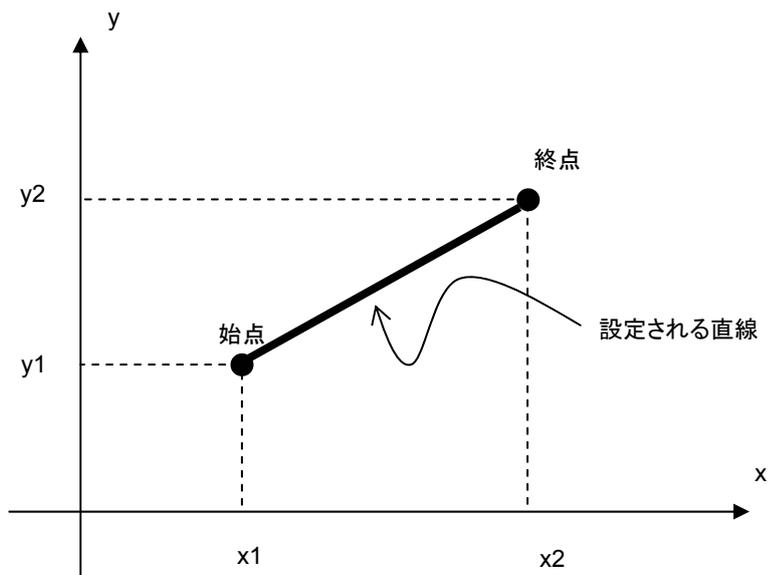


図 4-17 SSF(始点・終点)

領域直線は、「規制領域参照点」を通過するように設定することはできません。

また、SSF の監視を有効にするには、以下の設定が必要です。

項目	条件
RSC の「SSF_mon」入力	監視有効側の信号が入力されている

実際に SSF の監視が有効となるのは、「SSF_mon」信号が監視有効側になって 1 秒後からとなっています。逆に、監視を無効にする場合は、信号が切り替わった直後から SSF 監視は無効状態となります。

■参考

SSF_mon 入力は、MP-A と MP-B の信号の不一致状態が一定時間以上継続すると、RSC が非常停止となります。この時間は、RSC パラメータの「入力異常検出時間 (SSF_mon)」で設定することができます。なお、SSF_mon 入力は B 接点となっています。

SSF は、最大 8 本の直線により設定された図形の、規制領域参照点から見て内側の領域となります。従って領域の制限や設定方法は「規制領域」と同じとなります。(規制領域参照点は両者で共通のパラメータとなります。)

■領域の Z 方向の制限について

SSF 領域の Z 方向の上限/下限をともに 0 に設定した場合は、Z 方向の監視は無効となります。すなわち、ロボットが Z 方向にいくら進んでも領域外になるということはありません。この場合、領域全体は下図のようになります。

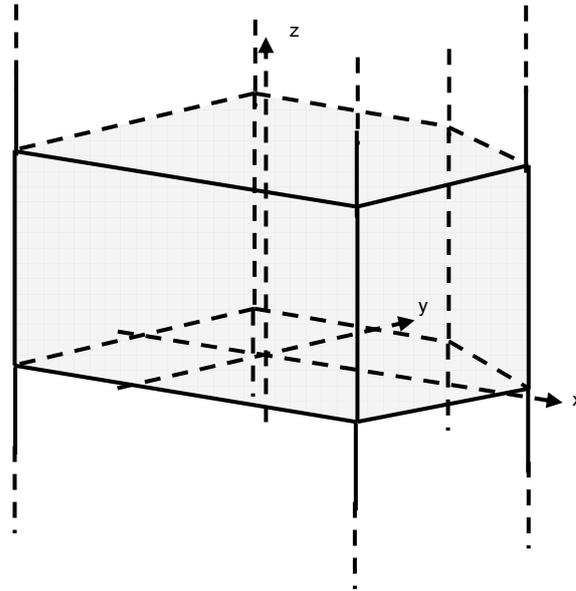


図 4-18 SSF の領域の Z 方向の制限

4.4.2 SSFの設定例

SSF の設定例は、規制領域の項の設定例を参照してください。規制領域と SSF とでは設定方法が同じため、同じ設定をすれば同じ領域を形成することになります。

4.4.3 リミット外からの復帰方法

RSC が SSF 領域リミット外を検出した場合、LED に'E6'が点滅表示されます。

E6

この場合は、以下の手順でリミット外復帰を行うことができます。

- ①オーバートラブルボタンを押し、RSC の監視を無効に切り替えます。
- ②ロボットを領域内に戻します。
- ③RSC へリセット入力します。RSC のエラーが解除となります。

もし、手順③においてリセットできない場合、'E6'以外の異常履歴がないかどうか確認してください。RSC の異常履歴に'E6'以外のものがあれば、「SSF 領域リミットエラー」以外のエラーも発生しています。そのためリセットが解除できないと考えられます。この場合は、該当するエラーの対処方法を参照してください。

なお、異常履歴の確認方法については、別途パソコンソフトの取扱説明書を参照してください。

4.5 SAL

[該当パラメータ番号 : 0021~0036]

RSC1 は、ロボットの各軸の動作範囲を監視する機能(SAL, Software Axis Limit)があります。SAL は、ロボットの各軸が決められた範囲内で動作するように監視を行います。もし軸がパラメータで設定された範囲を超えて動いた場合、RSC1 は非常停止信号を発行します。

RSC1 において、SAL の監視は常時行われます。ただし、パラメータで各軸の上限/下限値がともに 0 に設定されている軸については、監視が無効となります。

4.5.1 SALの設定方法

RSC パラメータにより SAL を設定するには、以下の項目を設定します。

名称	設定する内容
J1 の上限値	各軸の上限値と下限値
J1 の下限値	
:	
J8 の上限値	
J8 の下限値	

SAL が上記パラメータで設定されている軸は、監視が常時行われます。

4.5.2 SALの設定例

■ある軸 Jn(回転軸)に SAL を設定する場合

名称	値
Jn の上限値	12000
Jn の下限値	-9000

この場合、Jn のジョイント値が 120 度～-90 度の範囲にあることを監視します。

■ある軸 Jn(直動軸)に SAL を設定する場合

名称	値
Jn の上限値	12000
Jn の下限値	-9000

この場合、Jn のジョイント値が 120mm～-90mm の範囲にあることを監視します。

■ある軸 Jn の SAL 監視を行わない場合

名称	値
Jn の上限値	0
Jn の下限値	0

この場合、Jn に関するリミットチェックは行われません。

【注意】

SAL は、RSC パラメータの「内部ジョイント値のつれまわり補正」で指定される補正が行われる前のジョイント値に対して適用されます。そのため、このことを考慮した上で「内部ジョイント値のつれまわり補正」を使用してください。

内部ジョイント値のつれまわり補正については、別途「RSC パラメータ-内部ジョイント値のつれまわり補正」の項も参照してください。

4.5.3 リミット外からの復帰方法

RSC が SAL リミット外を検出した場合、LED は以下の表示となります。

①SAL の上限リミットエラーの場合

これは、ある軸が SAL の上限として設定されている値を超えた場合のエラーです。このとき、LED には'E2'が点滅表示されます。

E2

②SAL の下限リミットエラーの場合

これは、ある軸が SAL の下限として設定されている値を超えた場合のエラーです。このとき、LED には'E3'が点滅表示されます。

E3

上記の場合は、以下の手順によりリミット外からの復帰が可能となります。

- ①オーバートラブルボタンを押し、RSC の監視を無効に切り替えます。
- ②ロボットを領域内に戻します。
- ③RSC ヘリセット入力します。RSC のエラーが解除となります。

もし、手順③においてリセットできない場合、'E2'または'E3'以外の異常履歴がないかどうか確認してください。RSCの異常履歴に'E2'または'E3'以外のものがあれば、「SAL リミットエラー」以外のエラーも発生しています。そのためリセットが解除できないと考えられます。この場合は、該当するエラーの対処方法を参照してください。

なお、異常履歴の確認方法については、別途パソコンソフトの取扱説明書を参照してください。

4.6 規制領域参照点

規制領域およびSSFの領域設定は、常に「規制領域参照点が領域内となるように」設定されます。これらの領域は、「規制領域参照点からみて直線の内側」が領域内として決定されます。例えば、以下の図の場合では、太線で囲まれた部分の内側が領域となります。

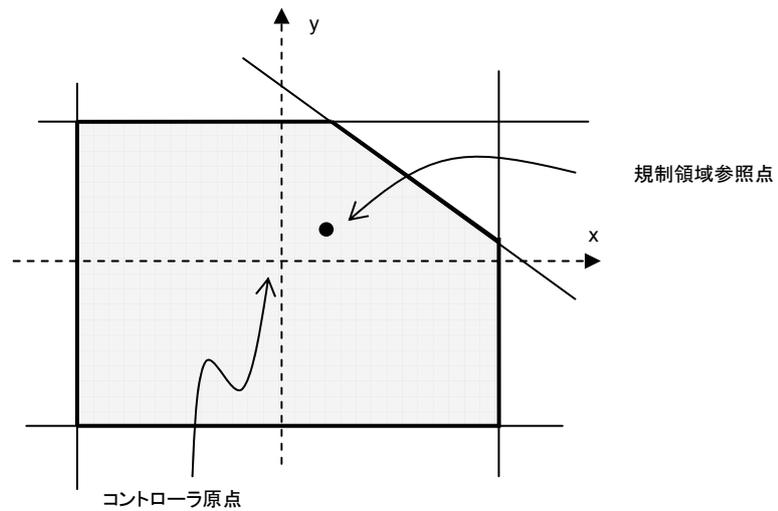


図 4-19 規制領域参照点

規制領域またはSSFを設定する場合、このパラメータを使用し領域内外を決める必要があります。なお、規制領域参照点は規制領域/SSFで共通のパラメータです。

このパラメータについては、別途「RSCパラメータ-規制領域参照点」の項を参照してください。

4.7 領域監視中のLED表示について

RSC1では、領域監視を行っているかどうかを、LEDに表示します。領域監視を行っているかどうかは、次のように判断します。

項目	条件
領域監視を行っている	RSCパラメータ「規制領域の有効/無効」が0かつ、「部分的制限領域1~8の有効/無効」が全て0かつ、「SSF領域の有効/無効」が0かつ、「Jnの上限値/下限値」が全て0
領域監視を行っていない	上記以外の場合

■「領域監視を行っている」場合の LED 表示

この場合、LED の左の桁が、以下の表示となります(8 の字回転となります)。



■「領域監視を行っていない」場合の LED 表示

この場合、LED の左の桁が、以下の表示となります(四角の回転となります)。



4.8 領域予測制御

[該当パラメータ番号：1172～1173]

ロボットが動作中に非常停止する場合、非常停止のかかった点と実際に止まった点は異なります。これは、ロボットのブレーキの特性や慣性等により、非常停止がかかってからもロボットがわずかに動くためです。従って、ロボットが領域から出るような動きをした場合、実際にロボットが停止するのは領域の外になります。

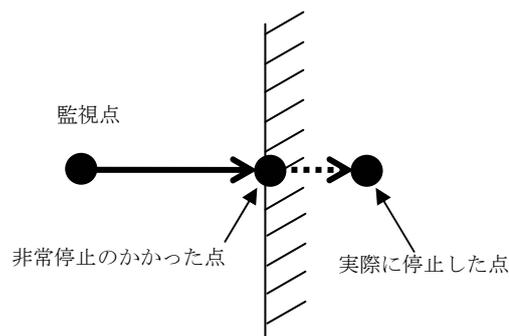


図 4-20 領域干渉で非常停止する場合(位置予測なし)

RSC1 は、ロボットの監視点が実際に停止する位置を予測する機能を持っています。

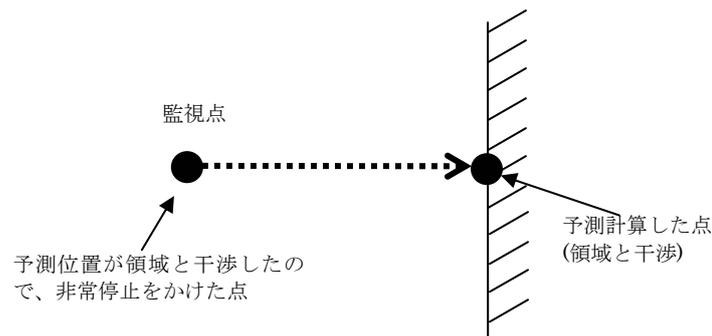


図 4-21 領域干渉で非常停止する場合(位置予測あり)

RSC1 では、予測機能が有効な場合、全ての設定されている監視点の予測計算を行います。SSLおよびSSFでの領域判定では、この予測した後の監視点位置に対して行います。

4.8.1 領域予測制御機能を有効にするには

領域予測制御を有効にするには、以下の設定を行います。

- ・ RSC パラメータの「空走時間」と「制動減速度」を設定します。
(これらがどちらも 0 であれば、予測機能が働きません。)
- ・ 「250mm_mon」入力を「速度監視無効」側に設定します。

(安全速度監視中は、RSC パラメータの「空走時間」と「制動減速度」が設定されていても、予測機能が無効となります。)

なお、RSC パラメータの「空走時間」は、RSC の応答時間の最悪値(43ms)と、RC の応答時間の最悪値の和を指定してください。例えば、RC の応答時間が 30ms の場合、このパラメータには $43+30=73\text{ms}$ を指定します。

※指令値から求めた監視点座標の予測位置を計算する場合は、このパラメータに指令値周期を加えた値が計算に使用されます。

また、予測機能を使用しない場合は、RSC パラメータの「空走時間」および「制動減速度」をどちらも 0 に設定します。

4.8.2 領域予測制御のパラメータ設定方法

領域予測制御では、以下の RSC パラメータを使用します。

項目	内容	単位	範囲	ロボットから受信
指令値周期	指令値の受信周期を表す。既存の RSC パラメータを使用。	μs	1000~50000	Y
空走時間	RSC の応答時間と、RC の応答時間の和。	ms	0~1000	Y
制動減速度	TCP の制動加速度。	mm/s ²	0~100000	Y

RSC1 はこのパラメータを使用し、以下のように監視点の予測計算を行います。

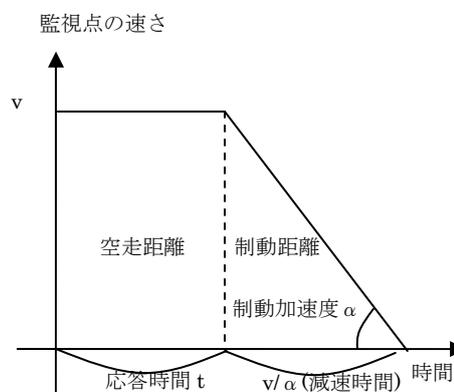
【TCP/フランジ/TOOL 球の場合】

予測後の監視点位置は、次の式で計算します。

$$\text{予測位置} = \text{現在位置} + \text{停止距離}$$

上式は、x,y,z 成分ごとに計算します。また、停止距離は次のように計算します。

$$\text{停止距離} = \text{空走距離} + \text{制動距離}$$

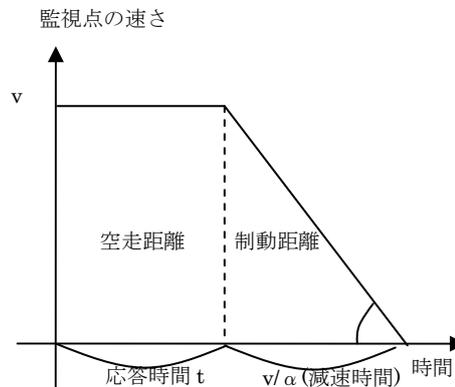


監視点の速さ v は、監視点ごとに計算されています。また空走時間 t および制動減速度 α の値は RSC パラメータとして指定されています。従って、停止距離は上の v - t グラフの囲む面積となります。

※空走時間 t の値は、指令値から計算した監視点位置の予測計算においては、RSC パラメータの値に指令値周期を加えたものになります。指令値周期は、RSC パラメータで指定されている値を使用します。

【アーム干渉監視点の場合】

アーム監視点の予測位置計算方法は、基本的には TCP/フランジ/TOOL 球のものと
同じです。ただし、停止距離の計算方法が異なります。



アーム監視点の停止距離は、上の $v-t$ グラフの囲む面積となります。監視点の速さ v は、監視点ごとに計算されています。応答時間 t は RSC パラメータで指定されています。アーム監視点の場合、パラメータの制動加速度の値は使用しません。代わりに、減速時間 v/α を使用します。この減速時間は、TCP/フランジ/TOOL 球のうち、一番値の大きかったものを採用し計算します。

■パラメータ設定の例

【領域予測制御機能を有効にする場合】

領域予測制御機能を使用する場合は、次のように RSC パラメータを指定します。

- ・RC の遅れ(非常停止すると判断してから実際に非常停止がかかり始めるまでの時間が 30ms の場合)
- ・RSC の遅れ(最悪値 : 43ms)
- ・制動加速度(非常停止によるブレーキの加速度が最悪 2000mm/s の場合)

項目	値
空走時間	73
制動減速度	2000

【領域予測制御機能を無効にする場合】

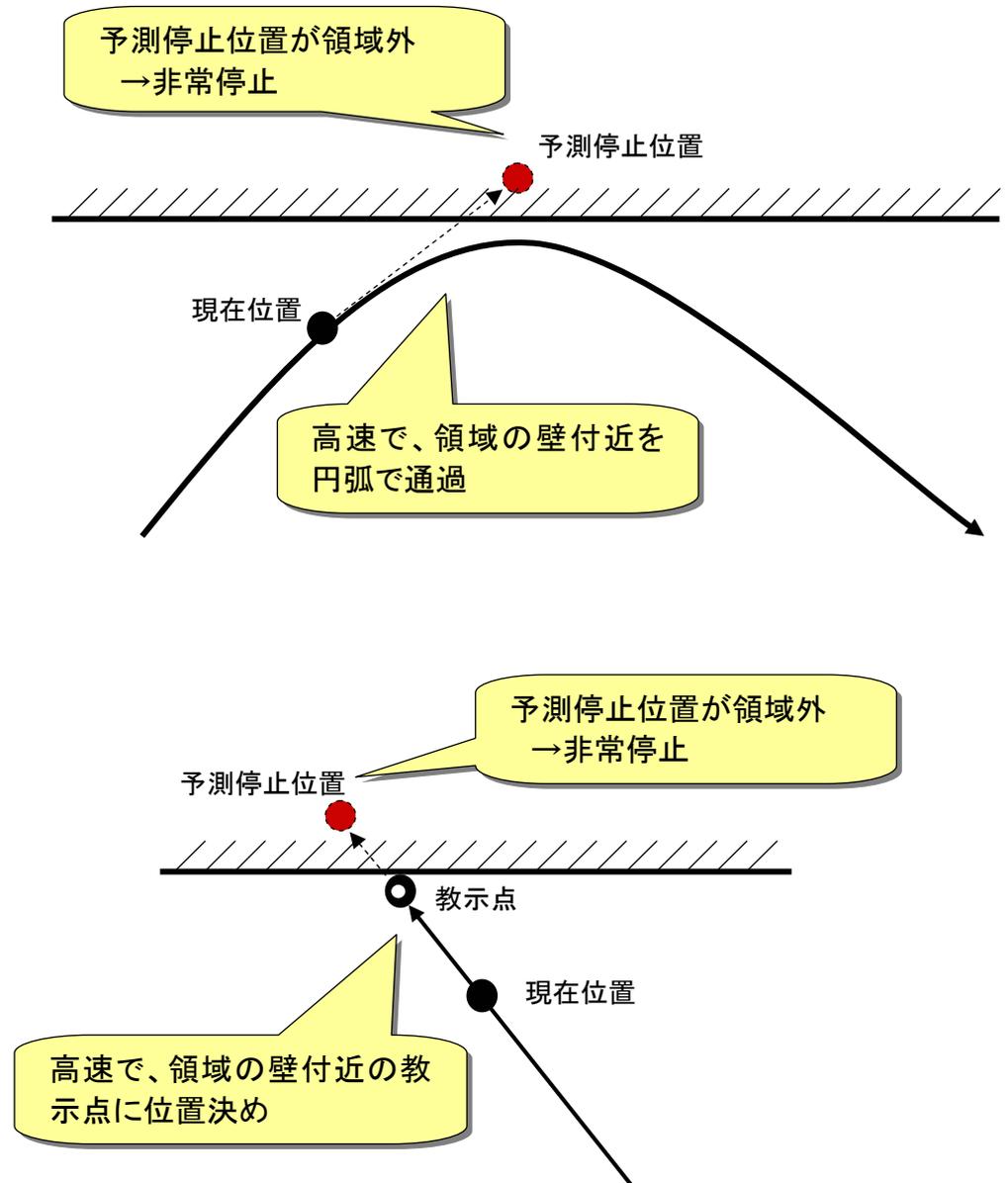
領域予測制御機能を使用しない場合は、次のように RSC パラメータを指定します。この場合は予測機能が働かず、監視点が領域に干渉したときに非常停止となります。

項目	値
空走時間	0
制動減速度	0



領域予測制御機能は、設定領域を飛越えないことを保証するものではありません。パラメータで設定された値で予測停止位置を 15ms 周期ごとに計算し、その予測停止位置が領域を超えている場合に非常停止をかけます。したがって実際の挙動(空走時間、制動減速度)がパラメータで設定されたものと違う場合は、領域を超える可能性があります。またRSC1では、重力や各軸の挙動は考慮せずに非常停止をかけると3次元空間上で直線的に止まるというモデルで予測しています。以上のことを考慮の上、この予測制御機能をご使用ください。

また予測制御機能を有効にした場合、無効の場合では非常停止がかからなかったところで非常停止がかかる可能性があります。



5 速度監視

[該当パラメータ番号 : 0017]

本章では、RSC の速度監視機能について解説します。

RSC は、ロボットに設定した監視点がどれくらいの速度で動作しているかを監視する機能(速度監視機能)があります。速度監視が有効であるときに、監視点の速度が設定値を越えると、RSC は非常停止信号を出力します。

5.1 監視点

RSC は、次の点の速度監視を行います。

- フランジ点
- TCP

TCP の設定方法は、別途 RSC パラメータの取扱説明書を参照してください。

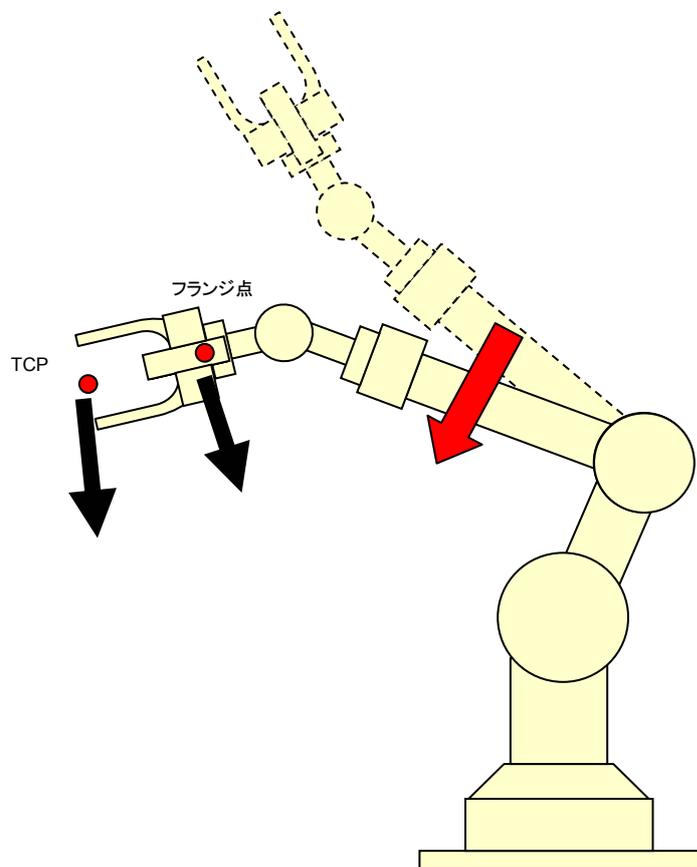


図 5-1 速度監視点

5.2 設定方法

RSC は、「250mm_mon」入力信号が「監視有効側」となっているときに、速度監視を行います。なお、「250mm_mon」信号は B 接点であることに注意してください。

速度監視で使用する、速度の上限値は RSC パラメータで決めることができます。以下のパラメータを使用してください。TCP またはフランジ点速度がここで設定した値より大きくなると、RSC は非常停止信号を出力します。

名称	単位	範囲
安全速度	0.01mm/s	100~25000

例えば、安全速度として 250.00mm/s を設定したい場合には、パラメータに「25000」を設定します。

■速度監視状態の確認方法

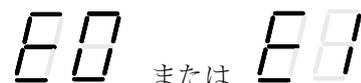
RSC の速度監視機能が有効であるとき、7seg の右の桁が以下の表示になります(回転表示となります)。



なお、速度監視機能は「250mm_mon」信号が監視有効側になってから 1 秒後より始まります。監視有効中に「250mm_mon」信号が監視無効側になった場合は、即時監視を停止します。

5.3 エラー復帰方法

RSC1 は、監視点の速度オーバーを検知した場合、LED に以下の点滅表示を行います。



ここで、「E0」は TCP が、「E1」はフランジ点が速度オーバーとなったことを表しています。TCP およびフランジ点が同時に速度オーバーになった場合には、「E0」と「E1」の交互点滅表示となります。

この状態から、RSC1 のエラー復帰を行うには「リセット入力」を行います。

もし、リセット入力によりエラー復帰できない場合は、**RSC** の異常履歴を調べてください。'E0"E1'以外のエラーが発生していた場合は、そのエラーの要因を取り除く必要があります。**RSC** の異常履歴を参照する方法は、別途パソコンソフトの取扱説明書を参照してください。

6 TOOL監視機能

[該当パラメータ番号 : 1182~1188]

RSC1 では、パラメータにて設定された TOOL 情報を使って、領域監視や速度監視の判定を行っています。

ロボット動作中に TOOL の交換が行われた場合には、安全監視に影響を及ぼす可能性があるため、RSC は TOOL が交換されたことを知る必要があります。

RSC1 が TOOL が交換されたことを知る手段には、「指令値のデータ内の TOOL 番号の変化」と「非安全入力信号の TOOL 番号の変化」の 2 つがあります。RSC1 では、指令値と信号入力の 2 つの TOOL 番号を照合して、TOOL の交換を監視します。これが、TOOL 監視機能です。

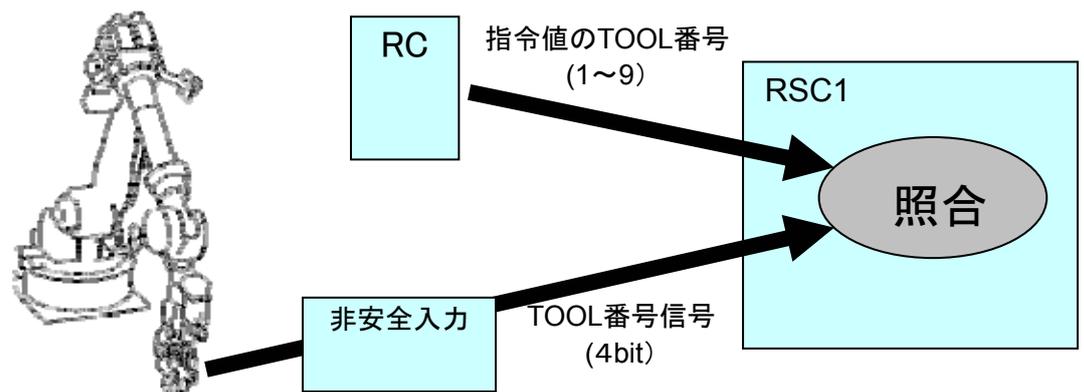


図 6-1 TOOL 監視機能

6.1 TOOL監視方法の選択

TOOL 監視機能には、様々な用途に合わせた TOOL 監視ができるように、以下の 3 つのパターンの監視方法を用意しています。

6.1.1 TOOL監視有効モード

RSC パラメータの「TOOL 監視モード」の設定値 = [2]

指令値と信号入力の TOOL 番号を照合し、不一致の場合には非常停止となります。

ただし、TOOL 交換をする領域(TOOL 監視除外球)の設定が可能で、その領域内にフランジ点があった場合には TOOL 番号の照合をしません。

TOOL 監視除外球について

ロボットのツールが交換されたとき、「指令値の TOOL 番号」と「TOOL 番号信号」は同時に RSC に到着しません。従って、TOOL を交換すれば TOOL 番号の不一致が生じ、ロボットは非常停止してしまいます。

そこで、TOOL を交換しても非常停止とならないために、以下の「TOOL 監視除外球」を設定します。

TOOL 監視除外球は、TOOL 番号が不一致となった瞬間の、ロボットフランジ点を中心とする(仮想的な)球として、以下のように定義されます。TOOL 番号不一致の間にフランジが移動しても、この球は移動しません。

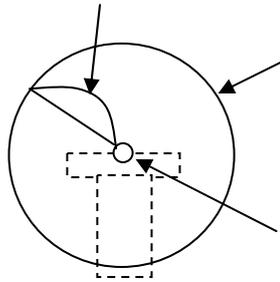


図 6-2 TOOL 監視除外球の定義

TOOL 監視除外球は、パラメータとして球の半径を指定します。この空間内に、指令値および現在値で計算したフランジ点が両方ともあれば、TOOL 監視処理は行いません。

指令値/信号入力の TOOL 番号が不一致の状態、フランジ点が TOOL 除外監視球から出た場合は、非常停止となります。

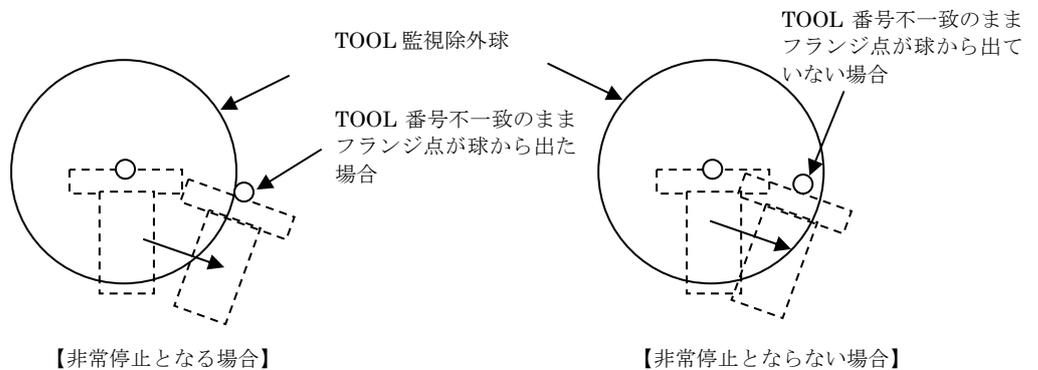


図 6-3 非常停止となる場合とならない場合

6.1.2 TOOL監視無効モード

RSC パラメータの「TOOL 監視モード」の設定値 = [1]

指令値と信号入力の TOOL 番号の照合など、TOOL 番号の監視を行いません。

【補足】

領域、速度等の安全監視には、TOOL 番号 1 の球と指令値の TOOL 番号の TCP 情報を使って判定します。

【制約】

RSC パラメータの TOOL2~9 に球の設定をしてはいけません。TOOL2~9 は TCP の情報のみ設定可能です。さらに TOOL2~9 の TCP は TOOL1 のどれかに含まれる必要があります。

【使用例】

ツール自身に複数の作業をする機能がついている場合

この場合では、ツール自身の交換は発生せず機能のみを変更するため、領域や速度等の安全監視の対象点が変わることがあります。このモードではこのような場合に対応しており、各 TOOL 番号の TCP のみを設定して、機能の変更を行う場合に TOOL 番号の変更を行うことで、安全監視の対象も変化させることができます。

6.1.3 TOOL1 固定モード

RSC パラメータの「TOOL 監視モード」の設定値 = [0]

指令値と信号入力の TOOL 番号の照合は行わず、指令値の TOOL 番号が 1 であることを監視します。指令値の TOOL 番号が 1 ではない場合には、非常停止となります。

【補足】

領域、速度等の安全監視には、TOOL 番号 1 の情報を使用して判定します。

【使用例】

ツールの交換をする必要がない場合

ツール交換の必要がない場合には、このモードが対応しており、非安全入力信号をはずすことが可能になります。（ただし、リセット入力の信号もはずすこととなりますので注意してください）

7 停止監視

[該当パラメータ番号：1164～1171]

7.1 停止監視とは

RSC1 は、「ロボットが停止しているかどうか」を監視する機能(停止監視機能)を持っています。停止監視が有効のとき、軸の動作量がある閾値以上であれば、非常停止となります。この閾値は、軸ごとに RSC パラメータで設定します。

7.2 停止監視を有効にするには

停止監視を有効にするには、以下の設定を行ってください。

RSC の「Stop_mon」入力を「停止監視有効」側にします

(「Stop_mon」入力が「停止監視無効」側であれば、停止監視を行いません。)

RSC パラメータの「停止判定値」を設定します。

(停止判定値が 0 であれば、その軸の停止監視は無効となります。)

7.2.1 パラメータ設定例

例として、1 軸の停止監視はせず、2 軸の停止判定値を 0.5 度(直動軸の場合は 0.5mm)に設定する場合を考えます。この場合は、以下のようなパラメータ設定になります。

項目	値	単位
停止判定値 J1	0	0.01 度または 0.01mm
停止判定値 J2	50	0.01 度または 0.01mm

このパラメータ設定で、「Stop_mon」入力が「停止監視有効」側であるとき、RSC1は次のように動作します。

- ・1軸を動かしても停止監視エラーとはなりません。
- ・2軸を+0.5度または-0.5度以上動作させると、停止監視エラーとして非常停止します。

7.3 リミット外からの復帰方法

RSCが停止監視リミット外を検出した場合、LEDに'E7'が点滅表示します。



この場合は、以下の手順でリミット外復帰を行うことができます。

- ①「Stop_mon」信号入力を、「停止監視無効」側にします。
- ②RSCへリセット入力を行います。

もし、手順②においてリセットできない場合、'E7'以外の異常履歴がないかどうか確認してください。RSCの異常履歴に'E7'以外のものがある場合は、「停止監視リミットエラー」以外のエラーも発生しています。そのためリセットが解除できないと考えられます。この場合は、該当するエラーの対処方法を参照してください。



RSC1はパラメータで設定された判定値を超えた時点で非常停止をかけます。停止監視有効になった時点から実際に非常停止がかかって止まるまでの移動量は、11.4章の応答時間（指令周期+43msec）とロボット側の動作能力で決まります。システムアップ時に、この移動量についてリスクアセスメントした上で、ご使用ください。



RSC1の停止監視機能は、ロボットの安全規格 ISO10218-1:2006の中で規定された機能ではありません。この停止監視機能の安全レベルはCat.3です。使用するシステムのリスクアセスメントにあわせてお客様にてシステム構築を行ってください。

8 RSCパラメータ

ここでは、RSCパラメータの概要について解説します。

8.1 RSCパラメータとは

RSCパラメータとは、「RSC1が安全監視に使用するデータ」であり、RSCの動作に必須となります。RSC1を運用するには、監視条件に見合ったパラメータデータをRSCに書き込まなければなりません。



パラメータは安全に関わる重要なデータです。

パラメータの内容をよく理解した上で変更を行ってください。

パラメータが適切にセットされる場合、RSC1の安全機能は適切に作動します。パラメータを設定した後に、実際のシステムで安全機能が正しく働いているかどうか確認が必要で、パラメータをセットアップした人(システムインテグレーターか顧客)が行ってください。

RSCパラメータは、以下のようなデータから構成されています。

- RSC1が監視する対象となるロボットのデータ
 - ▶ 例：アーム長、TOOLデータ、領域制限等
- RSC1固有の設定データ
 - ▶ 例：ロボット動作速度の上限値、RSCのIPアドレス等

RSC1は、RSC1自身に設定されているRSCパラメータに従って安全監視を行います。従って、RSC1を運用する際にはRSCパラメータの設定が安全基準を満たしているか、十分な評価を行ってください。正しくないRSCパラメータが設定された場合、意図した安全監視機能が働かない恐れがあります。

RSCパラメータは、RSC内の不揮発メモリ上に書き込まれます。そのため、一度RSCパラメータを設定すれば、電源断を行ってもデータは保持されます。また、このメモリはRSCが持つ2つのプロセッサ(MP-A/MP-B)ごとに存在するため、RSCパラメータもそれぞれに格納されます。

8.2 RSCパラメータが与えるデータの内容

RSC パラメータは、以下のようなデータから構成されます。これらのデータは、大きく分けて「ロボットから読み込むデータ」と、「RSC1 固有のデータ」とに分けられます。RSC1 は、安全監視処理においてこれらの情報が必要になった場合、RSC パラメータを参照します。

【ロボットから読み込むデータ】	【RSC1 固有のデータ】
<ul style="list-style-type: none"> • 指令値/エンコーダ値のゼロイングデータ • 指令値/エンコーダ値の通信方式、速度 • 各軸の動作許容範囲 • ロボット設置位置 • 監視領域のデータ • TOOL の形状のデータ • 各軸のタイプ • つれまわり補正 • 同次変換行列のデータ • 停止監視判定値 • エンコーダ値の電源投入時と前回電源断時との許容ずれ幅 • フランジ間距離照合用のパラメータ 	<ul style="list-style-type: none"> • 安全速度 • SSF 領域のデータ • TOOL 監視モード • TOOL 監視除外球 • 入力異常検出時間 • RSC1 の IP アドレス • サブネットマスク • RC の IP アドレス

エラー!



※これらのパラメータの詳細内容については、別途「RSC パラメータリファレンス」の項を参照してください。

8.3 RSCパラメータの書き込み

RSC1 に RSC パラメータを設定するには、専用のパソコンソフトを使用します。RSC1 とパソコンとは USB ケーブルで接続されます。RSC1 前面の周辺装置用「I/F」のコネクタとパソコンとを USB ケーブルで接続します。



なお、パソコンソフトの操作方法については、別途パソコンソフトのマニュアルを参照してください。(取扱説明書 No.: RE22N)

RSC パラメータは、パソコンソフトを用いて編集を行うことができます。編集し作成した RSC パラメータは、パソコン内にファイルとして保存することもできます。パソコン内の RSC パラメータは、パソコンソフトにより RSC1 に転送することで、RSC1 に設定できます。このことを「RSC パラメータの書き込み」と呼びます。

※なお、RSC には 2 つのプロセッサ(MP-A/MP-B)がありますが、RSC パラメータはそれぞれがもつメモリに対して書き込まれます。ただし、この操作はパソコンソフトにより自動的に行われるため、ユーザが意識する必要はありません。

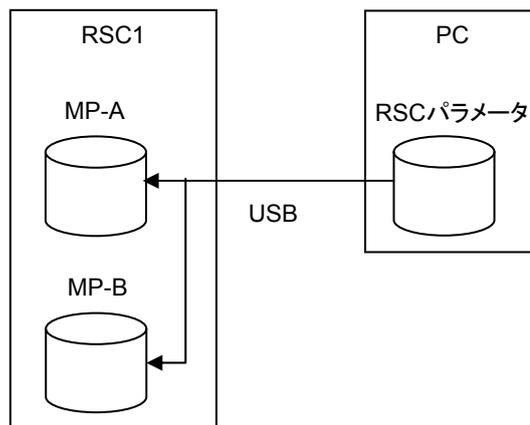


図 8-1 RSC パラメータの書き込み



パラメータを書き込むと、RSC1 は動作を停止し、7セグ表示に「2 F」が表示されます。書き込んだパラメータは、一旦電源を切って、次の電源投入で有効となります。



パラメータを変更した場合は、書き込んだ内容が正しく動作することを確認してください。

8.4 RSCパラメータの読み込み

RSC1 に書き込まれている RSC パラメータは、RSC1 を経由してパソコン側に転送し、ファイルとしてバックアップすることもできます。これを「RSC パラメータの読み込み」と呼びます。RSC パラメータ読み込みは、RSC1 の動作中に実行できます。

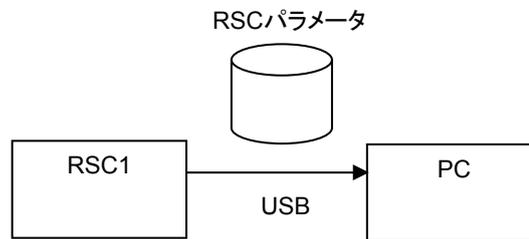


図 8-2 RSC パラメータの読み込み

8.5 RCパラメータの読み込み

パソコンソフトは、ロボットが持つパラメータ(RC パラメータ)を変換して RSC パラメータの雛形を作成する機能も持っています。この機能を「RC パラメータの読み込み」と呼びます。RC パラメータの読み込み機能を使用することで、RSC を経由しロボットコントローラ内にある RC パラメータをパソコンへ読み込み、RSC パラメータに変換することができます。ここで作成した RSC パラメータはユーザが編集することもできます。

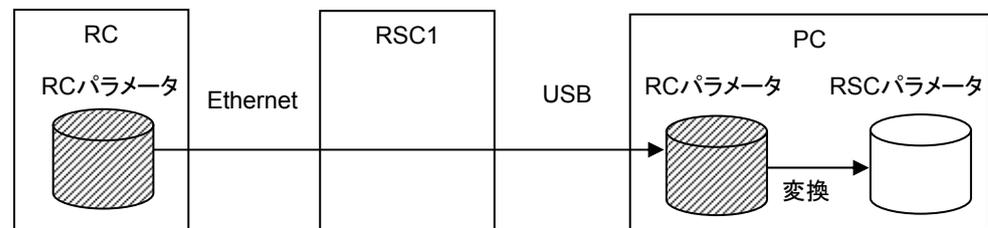


図 8-3 RC パラメータの読み込み

RC パラメータは、記録メディアを使用してオフラインでパソコンに転送することもできます。この場合も、パソコンソフトにより RC パラメータから RSC パラメータの変換を行います。

8.6 RSCパラメータ設定方法の例

以下に、RSC パラメータ設定の事例を示します。

■例 1：システムアップ時

- (1) RSC1 の監視対象となるロボットの RC パラメータをパソコンに読み込みます。
- (2) RSC パラメータのうち、修正する部分がある場合はパソコン上で編集を行います。
- (3) RSC パラメータを RSC1 に書き込みます。

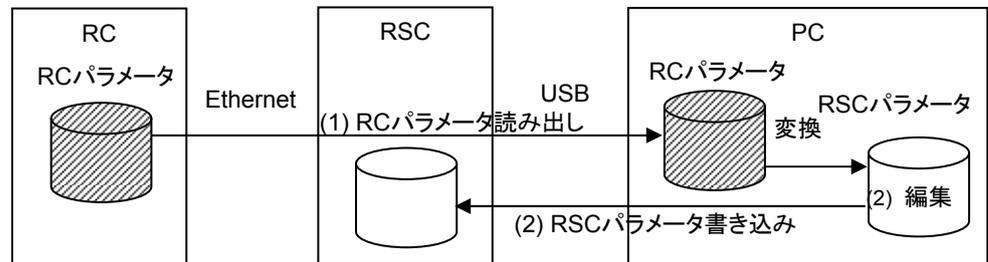


図 8-4 システムアップ時の操作例

■例 2 : RSC1 交換時

- (1) 事前にバックアップしておいた RSC パラメータファイルを準備します。
- (2) RSC1 を交換し、RSC パラメータを書き込みます。

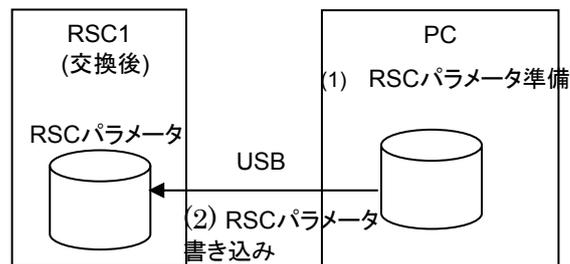


図 8-5 RSC1 交換時の操作例

■ 例 3 : RSC1 パラメータ変更

- (1) RSC1 から RSC パラメータをパソコンに読み込みます。
- (2) RSC パラメータのうち、修正する部分がある場合はパソコン上で編集を行います。
- (3) RSC パラメータを RSC1 に書き込みます。



図 8-6 RSC1 パラメータ変更

8.7 RSCパラメータ一覧

RC : ロボットから読み込むデータ

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
1	J1のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
2	J2のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
3	J3のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
4	J4のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
5	J5のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
6	J6のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
7	J7のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
8	J8のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス			Y	
9	J1のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
10	J2のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
11	J3のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
12	J4のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
13	J5のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
14	J6のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
15	J7のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
16	J8のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス			Y	
17	安全速度	I32	0.01mm/s	100	25000		25000
18	指令値の読み取り周期	I32	μs	1000	50000	Y	
19	エンコーダの通信方式(0 = 1:1, 1 = 1:N)		-	0=1:1 1=1:N		Y	
20	エンコーダ通信の速度(0 = 2.5Mbps, 1 = 4Mbps)		-	0=2.5Mbps 1=4Mbps		Y	
21	J1の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
22	J1の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
23	J2の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
24	J2の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
25	J3の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
26	J3の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
27	J4の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
28	J4の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
29	J5の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
30	J5の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
31	J6の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
32	J6の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
33	J7の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
34	J7の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
35	J8の上限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
36	J8の下限值	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
37	コントローラ座標→ロボットベース座標へのX方向移動	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
38	コントローラ座標→ロボットベース座標へのY方向移動	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
39	コントローラ座標→ロボットベース座標へのZ方向移動	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
40	コントローラ座標→ロボットベース座標への回転角	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
	O						
41	コントローラ座標→ロボットベース座標への回転角 A	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
42	コントローラ座標→ロボットベース座標への回転角 T	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
43	規制領域参照点の x 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
44	規制領域参照点の y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
45	規制領域の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
46	規制領域の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
47	規制領域の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
48	規制直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
49	規制直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
50	規制直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
51	規制直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
52	規制直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
53	規制直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
54	規制直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
55	規制直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
56	規制直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
57	規制直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
58	規制直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
59	規制直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
60	規制直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
61	規制直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
62	規制直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
63	規制直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
64	規制直線 5 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
65	規制直線 5 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
66	規制直線 5 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
67	規制直線 5 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
68	規制直線 6 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
69	規制直線 6 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
70	規制直線 6 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
71	規制直線 6 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
72	規制直線 7 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
73	規制直線 7 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
74	規制直線 7 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
75	規制直線 7 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
76	規制直線 8 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
77	規制直線 8 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
78	規制直線 8 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
79	規制直線 8 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
80	SSF 領域の有効/無効		-	0=無効 1=有効			
81	SSF 領域の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
82	SSF 領域の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
83	SSF 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
84	SSF 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
85	SSF 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
86	SSF 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
87	SSF 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
88	SSF 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
89	SSF 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
90	SSF 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
91	SSF 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
92	SSF 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
93	SSF 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
94	SSF 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
95	SSF 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
96	SSF 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
97	SSF 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
98	SSF 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
99	SSF 直線 5 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
100	SSF 直線 5 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
101	SSF 直線 5 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
102	SSF 直線 5 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
103	SSF 直線 6 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
104	SSF 直線 6 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
105	SSF 直線 6 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
106	SSF 直線 6 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
107	SSF 直線 7 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
108	SSF 直線 7 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
109	SSF 直線 7 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
110	SSF 直線 7 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
111	SSF 直線 8 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
112	SSF 直線 8 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
113	SSF 直線 8 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
114	SSF 直線 8 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000		
115	部分的制限領域 1 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
116	部分的制限領域 1 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
117	部分的制限領域 1 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
118	部分的制限領域 1 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
119	部分的制限領域 1 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
120	部分的制限領域 1 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
121	部分的制限領域 1 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
122	部分的制限領域 1 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
123	部分的制限領域 1 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
124	部分的制限領域 1 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
125	部分的制限領域 1 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
126	部分的制限領域 1 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
127	部分的制限領域 1 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
128	部分的制限領域 1 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
129	部分的制限領域 1 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
130	部分的制限領域 1 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
131	部分的制限領域 1 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
132	部分的制限領域 1 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
133	部分的制限領域 1 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
134	部分的制限領域 2 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
135	部分的制限領域 2 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
136	部分的制限領域 2 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
137	部分的制限領域 2 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
138	部分的制限領域 2 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
139	部分的制限領域 2 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
140	部分的制限領域 2 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
141	部分的制限領域 2 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
142	部分的制限領域 2 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
143	部分的制限領域 2 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
144	部分的制限領域 2 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
145	部分的制限領域 2 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
146	部分的制限領域 2 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
147	部分的制限領域 2 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
148	部分的制限領域 2 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
149	部分的制限領域 2 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
150	部分的制限領域 2 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
151	部分的制限領域 2 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
152	部分的制限領域 2 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
153	部分的制限領域 3 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
154	部分的制限領域 3 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
155	部分的制限領域 3 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
156	部分的制限領域 3 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
157	部分的制限領域 3 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
158	部分的制限領域 3 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
159	部分的制限領域 3 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
160	部分的制限領域 3 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
161	部分的制限領域 3 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
162	部分的制限領域 3 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
163	部分的制限領域 3 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
164	部分的制限領域 3 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
165	部分的制限領域 3 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
166	部分的制限領域 3 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
167	部分的制限領域 3 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
168	部分的制限領域 3 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
169	部分的制限領域 3 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
170	部分的制限領域 3 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
171	部分的制限領域 3 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
172	部分的制限領域 4 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
173	部分的制限領域 4 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
174	部分的制限領域 4 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
175	部分的制限領域 4 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
176	部分的制限領域 4 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
177	部分的制限領域 4 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
178	部分的制限領域 4 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
179	部分的制限領域 4 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
180	部分的制限領域 4 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
181	部分的制限領域 4 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
182	部分的制限領域 4 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
183	部分的制限領域 4 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
184	部分的制限領域 4 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
185	部分的制限領域 4 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
186	部分的制限領域 4 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
187	部分的制限領域 4 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
188	部分的制限領域 4 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
189	部分的制限領域 4 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
190	部分的制限領域 4 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
191	部分的制限領域 5 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
192	部分的制限領域 5 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
193	部分的制限領域 5 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
194	部分的制限領域 5 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
195	部分的制限領域 5 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
196	部分的制限領域 5 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
197	部分的制限領域 5 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
198	部分的制限領域 5 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
199	部分的制限領域 5 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
200	部分的制限領域 5 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
201	部分的制限領域 5 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
202	部分的制限領域 5 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
203	部分的制限領域 5 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
204	部分的制限領域 5 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
205	部分的制限領域 5 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
206	部分的制限領域 5 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
207	部分的制限領域 5 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
208	部分的制限領域 5 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
209	部分的制限領域 5 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
210	部分的制限領域 6 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
211	部分的制限領域 6 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
212	部分的制限領域 6 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
213	部分的制限領域 6 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
214	部分的制限領域 6 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
215	部分的制限領域 6 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
216	部分的制限領域 6 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
217	部分的制限領域 6 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
218	部分的制限領域 6 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
219	部分的制限領域 6 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
220	部分的制限領域 6 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
221	部分的制限領域 6 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
222	部分的制限領域 6 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
223	部分的制限領域 6 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
224	部分的制限領域 6 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
225	部分的制限領域 6 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
226	部分的制限領域 6 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
227	部分的制限領域 6 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
228	部分的制限領域 6 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
229	部分的制限領域 7 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
230	部分的制限領域 7 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
231	部分的制限領域 7 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
232	部分的制限領域 7 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
233	部分的制限領域 7 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
234	部分的制限領域 7 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
235	部分的制限領域 7 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
236	部分的制限領域 7 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
237	部分的制限領域 7 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
238	部分的制限領域 7 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
239	部分的制限領域 7 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
240	部分的制限領域 7 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
241	部分的制限領域 7 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
242	部分的制限領域 7 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
243	部分的制限領域 7 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
244	部分的制限領域 7 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
245	部分的制限領域 7 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
246	部分的制限領域 7 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
247	部分的制限領域 7 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
248	部分的制限領域 8 の有効/無効		-	0=無効 1=有効		Y	
249	部分的制限領域 8 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
250	部分的制限領域 8 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
251	部分的制限領域 8 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
252	部分的制限領域 8 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
253	部分的制限領域 8 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
254	部分的制限領域 8 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
255	部分的制限領域 8 直線 2 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
256	部分的制限領域 8 直線 2 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
257	部分的制限領域 8 直線 2 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
258	部分的制限領域 8 直線 2 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
259	部分的制限領域 8 直線 3 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
260	部分的制限領域 8 直線 3 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
261	部分的制限領域 8 直線 3 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
262	部分的制限領域 8 直線 3 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
263	部分的制限領域 8 直線 4 x1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
264	部分的制限領域 8 直線 4 y1	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
265	部分的制限領域 8 直線 4 x2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
266	部分的制限領域 8 直線 4 y2	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
267	アーム干渉監視点 1.座標変換の座標番号を指定	I32	-	0	10	Y	
268	アーム干渉監視点 1.指定した座標上での X 座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
269	アーム干渉監視点 1.指定した座標上での Y 座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
270	アーム干渉監視点 1.指定した座標上での Z 座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
271	アーム干渉監視点 2.座標変換の座標番号を指定	I32		0	10	Y	
272	アーム干渉監視点 2.指定した座標上での X 座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
273	アーム干涉監視点2.指定した座標上でのY座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
274	アーム干涉監視点2.指定した座標上でのZ座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
275	アーム干涉監視点3.座標変換の座標番号を指定	I32		0	10	Y	
276	アーム干涉監視点3.指定した座標上でのX座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
277	アーム干涉監視点3.指定した座標上でのY座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
278	アーム干涉監視点3.指定した座標上でのZ座標値	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
279	TOOL1 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
280	TOOL1 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
281	TOOL1 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
282	TOOL1 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
283	TOOL1 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
284	TOOL1 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
285	TOOL1 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
286	TOOL1 球 2 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
287	TOOL1 球 2 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
288	TOOL1 球 2 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
289	TOOL1 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
290	TOOL1 球 3 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
291	TOOL1 球 3 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
292	TOOL1 球 3 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
293	TOOL1 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
294	TOOL1 球 4 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
295	TOOL1 球 4 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
296	TOOL1 球 4 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
297	TOOL1 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
298	TOOL1 球 5 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
299	TOOL1 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
300	TOOL1 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
301	TOOL1 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
302	TOOL1 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
303	TOOL1 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
304	TOOL1 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
305	TOOL1 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
306	TOOL1 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
307	TOOL1 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
308	TOOL1 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
309	TOOL1 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
310	TOOL1 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
311	TOOL1 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
312	TOOL1 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
313	TOOL1 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
314	TOOL1 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
315	TOOL1 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
316	TOOL1 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
317	TOOL1 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
318	TOOL1 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
319	TOOL1 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
320	TOOL1 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
321	TOOL1 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
322	TOOL1 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
323	TOOL1 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
324	TOOL1 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
325	TOOL1 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
326	TOOL1 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
327	TOOL1 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
328	TOOL1 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
329	TOOL1 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
330	TOOL1 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
331	TOOL1 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
332	TOOL1 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
333	TOOL1 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
334	TOOL1 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
335	TOOL1 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
336	TOOL1 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
337	TOOL1 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
338	TOOL1 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
339	TOOL1 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
340	TOOL1 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
341	TOOL1 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
342	TOOL1 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
343	TOOL1 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
344	TOOL1 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
345	TOOL1 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
346	TOOL1 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
347	TOOL1 球 17 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
348	TOOL1 球 17 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
349	TOOL1 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
350	TOOL1 球 18X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
351	TOOL1 球 18Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
352	TOOL1 球 18Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
353	TOOL1 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
354	TOOL1 球 19 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
355	TOOL1 球 19 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
356	TOOL1 球 19 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
357	TOOL1 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
358	TOOL1 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
359	TOOL1 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
360	TOOL1 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
361	TOOL1 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
362	TOOL2 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
363	TOOL2 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
364	TOOL2 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
365	TOOL2 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
366	TOOL2 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
367	TOOL2 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
368	TOOL2 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
369	TOOL2 球 2 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
370	TOOL2 球 2 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
371	TOOL2 球 2 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
372	TOOL2 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
373	TOOL2 球 3 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
374	TOOL2 球 3 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
375	TOOL2 球 3 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
376	TOOL2 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
377	TOOL2 球 4 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
378	TOOL2 球 4 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
379	TOOL2 球 4 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
380	TOOL2 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
381	TOOL2 球 5 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
382	TOOL2 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
383	TOOL2 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
384	TOOL2 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
385	TOOL2 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
386	TOOL2 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
387	TOOL2 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
388	TOOL2 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
389	TOOL2 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
390	TOOL2 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
391	TOOL2 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
392	TOOL2 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
393	TOOL2 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
394	TOOL2 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
395	TOOL2 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
396	TOOL2 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
397	TOOL2 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
398	TOOL2 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
399	TOOL2 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
400	TOOL2 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
401	TOOL2 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
402	TOOL2 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
403	TOOL2 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
404	TOOL2 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
405	TOOL2 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
406	TOOL2 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
407	TOOL2 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
408	TOOL2 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
409	TOOL2 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
410	TOOL2 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
411	TOOL2 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
412	TOOL2 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
413	TOOL2 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
414	TOOL2 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
415	TOOL2 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
416	TOOL2 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
417	TOOL2 球 14 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
418	TOOL2 球 14 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
419	TOOL2 球 14 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
420	TOOL2 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
421	TOOL2 球 15 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
422	TOOL2 球 15 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
423	TOOL2 球 15 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
424	TOOL2 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
425	TOOL2 球 16 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
426	TOOL2 球 16 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
427	TOOL2 球 16 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
428	TOOL2 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
429	TOOL2 球 17 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
430	TOOL2 球 17 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
431	TOOL2 球 17 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
432	TOOL2 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
433	TOOL2 球 18X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
434	TOOL2 球 18Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
435	TOOL2 球 18Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
436	TOOL2 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
437	TOOL2 球 19 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
438	TOOL2 球 19 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
439	TOOL2 球 19 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
440	TOOL2 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
441	TOOL2 球 20 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
442	TOOL2 球 20 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
443	TOOL2 球 20 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
444	TOOL2 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
445	TOOL3 TCP X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
446	TOOL3 TCP Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
447	TOOL3 TCP Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
448	TOOL3 球 1 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
449	TOOL3 球 1 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
450	TOOL3 球 1 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
451	TOOL3 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
452	TOOL3 球 2 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
453	TOOL3 球 2 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
454	TOOL3 球 2 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
455	TOOL3 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
456	TOOL3 球 3 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
457	TOOL3 球 3 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
458	TOOL3 球 3 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
459	TOOL3 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
460	TOOL3 球 4 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
461	TOOL3 球 4 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
462	TOOL3 球 4 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
463	TOOL3 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
464	TOOL3 球 5 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
465	TOOL3 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
466	TOOL3 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
467	TOOL3 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
468	TOOL3 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
469	TOOL3 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
470	TOOL3 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
471	TOOL3 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
472	TOOL3 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
473	TOOL3 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
474	TOOL3 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
475	TOOL3 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
476	TOOL3 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
477	TOOL3 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
478	TOOL3 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
479	TOOL3 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
480	TOOL3 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
481	TOOL3 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
482	TOOL3 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
483	TOOL3 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
484	TOOL3 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
485	TOOL3 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
486	TOOL3 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
487	TOOL3 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
488	TOOL3 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
489	TOOL3 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
490	TOOL3 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
491	TOOL3 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
492	TOOL3 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
493	TOOL3 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
494	TOOL3 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
495	TOOL3 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
496	TOOL3 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
497	TOOL3 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
498	TOOL3 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
499	TOOL3 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
500	TOOL3 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
501	TOOL3 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
502	TOOL3 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
503	TOOL3 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
504	TOOL3 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
505	TOOL3 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
506	TOOL3 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
507	TOOL3 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
508	TOOL3 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
509	TOOL3 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
510	TOOL3 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
511	TOOL3 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
512	TOOL3 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
513	TOOL3 球 17 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
514	TOOL3 球 17 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
515	TOOL3 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
516	TOOL3 球 18X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
517	TOOL3 球 18Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
518	TOOL3 球 18Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
519	TOOL3 球 18半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
520	TOOL3 球 19 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
521	TOOL3 球 19 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
522	TOOL3 球 19 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
523	TOOL3 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
524	TOOL3 球 20 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
525	TOOL3 球 20 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
526	TOOL3 球 20 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
527	TOOL3 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
528	TOOL4 TCP X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
529	TOOL4 TCP Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
530	TOOL4 TCP Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
531	TOOL4 球 1 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
532	TOOL4 球 1 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
533	TOOL4 球 1 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
534	TOOL4 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
535	TOOL4 球 2 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
536	TOOL4 球 2 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
537	TOOL4 球 2 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
538	TOOL4 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
539	TOOL4 球 3 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
540	TOOL4 球 3 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
541	TOOL4 球 3 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
542	TOOL4 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
543	TOOL4 球 4 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
544	TOOL4 球 4 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
545	TOOL4 球 4 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
546	TOOL4 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
547	TOOL4 球 5 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
548	TOOL4 球 5 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
549	TOOL4 球 5 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
550	TOOL4 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
551	TOOL4 球 6 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
552	TOOL4 球 6 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
553	TOOL4 球 6 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
554	TOOL4 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
555	TOOL4 球 7 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
556	TOOL4 球 7 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
557	TOOL4 球 7 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
558	TOOL4 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
559	TOOL4 球 8 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
560	TOOL4 球 8 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
561	TOOL4 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
562	TOOL4 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
563	TOOL4 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
564	TOOL4 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
565	TOOL4 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
566	TOOL4 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
567	TOOL4 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
568	TOOL4 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
569	TOOL4 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
570	TOOL4 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
571	TOOL4 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
572	TOOL4 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
573	TOOL4 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
574	TOOL4 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
575	TOOL4 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
576	TOOL4 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
577	TOOL4 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
578	TOOL4 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
579	TOOL4 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
580	TOOL4 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
581	TOOL4 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
582	TOOL4 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
583	TOOL4 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
584	TOOL4 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
585	TOOL4 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
586	TOOL4 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
587	TOOL4 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
588	TOOL4 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
589	TOOL4 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
590	TOOL4 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
591	TOOL4 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
592	TOOL4 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
593	TOOL4 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
594	TOOL4 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
595	TOOL4 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
596	TOOL4 球 17 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
597	TOOL4 球 17 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
598	TOOL4 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
599	TOOL4 球 18X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
600	TOOL4 球 18Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
601	TOOL4 球 18Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
602	TOOL4 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
603	TOOL4 球 19 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
604	TOOL4 球 19 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
605	TOOL4 球 19 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
606	TOOL4 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
607	TOOL4 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
608	TOOL4 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
609	TOOL4 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
610	TOOL4 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
611	TOOL5 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
612	TOOL5 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
613	TOOL5 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
614	TOOL5 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
615	TOOL5 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
616	TOOL5 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
617	TOOL5 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
618	TOOL5 球 2 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
619	TOOL5 球 2 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
620	TOOL5 球 2 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
621	TOOL5 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
622	TOOL5 球 3 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
623	TOOL5 球 3 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
624	TOOL5 球 3 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
625	TOOL5 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
626	TOOL5 球 4 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
627	TOOL5 球 4 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
628	TOOL5 球 4 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
629	TOOL5 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
630	TOOL5 球 5 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
631	TOOL5 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
632	TOOL5 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
633	TOOL5 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
634	TOOL5 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
635	TOOL5 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
636	TOOL5 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
637	TOOL5 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
638	TOOL5 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
639	TOOL5 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
640	TOOL5 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
641	TOOL5 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
642	TOOL5 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
643	TOOL5 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
644	TOOL5 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
645	TOOL5 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
646	TOOL5 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
647	TOOL5 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
648	TOOL5 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
649	TOOL5 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
650	TOOL5 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
651	TOOL5 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
652	TOOL5 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
653	TOOL5 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
654	TOOL5 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
655	TOOL5 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
656	TOOL5 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
657	TOOL5 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
658	TOOL5 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
659	TOOL5 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
660	TOOL5 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
661	TOOL5 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
662	TOOL5 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
663	TOOL5 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
664	TOOL5 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
665	TOOL5 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
666	TOOL5 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
667	TOOL5 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
668	TOOL5 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
669	TOOL5 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
670	TOOL5 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
671	TOOL5 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
672	TOOL5 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
673	TOOL5 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
674	TOOL5 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
675	TOOL5 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
676	TOOL5 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
677	TOOL5 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
678	TOOL5 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
679	TOOL5 球 17 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
680	TOOL5 球 17 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
681	TOOL5 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
682	TOOL5 球 18X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
683	TOOL5 球 18Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
684	TOOL5 球 18Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
685	TOOL5 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
686	TOOL5 球 19 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
687	TOOL5 球 19 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
688	TOOL5 球 19 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
689	TOOL5 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
690	TOOL5 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
691	TOOL5 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
692	TOOL5 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
693	TOOL5 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
694	TOOL6 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
695	TOOL6 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
696	TOOL6 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
697	TOOL6 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
698	TOOL6 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
699	TOOL6 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
700	TOOL6 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
701	TOOL6 球 2 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
702	TOOL6 球 2 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
703	TOOL6 球 2 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
704	TOOL6 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
705	TOOL6 球 3 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
706	TOOL6 球 3 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
707	TOOL6 球 3 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
708	TOOL6 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
709	TOOL6 球 4 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
710	TOOL6 球 4 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
711	TOOL6 球 4 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
712	TOOL6 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
713	TOOL6 球 5 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
714	TOOL6 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
715	TOOL6 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
716	TOOL6 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
717	TOOL6 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
718	TOOL6 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
719	TOOL6 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
720	TOOL6 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
721	TOOL6 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
722	TOOL6 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
723	TOOL6 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
724	TOOL6 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
725	TOOL6 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
726	TOOL6 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
727	TOOL6 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
728	TOOL6 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
729	TOOL6 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
730	TOOL6 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
731	TOOL6 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
732	TOOL6 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
733	TOOL6 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
734	TOOL6 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
735	TOOL6 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
736	TOOL6 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
737	TOOL6 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
738	TOOL6 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
739	TOOL6 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
740	TOOL6 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
741	TOOL6 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
742	TOOL6 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
743	TOOL6 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
744	TOOL6 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
745	TOOL6 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
746	TOOL6 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
747	TOOL6 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
748	TOOL6 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
749	TOOL6 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
750	TOOL6 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
751	TOOL6 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
752	TOOL6 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
753	TOOL6 球 15 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
754	TOOL6 球 15 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
755	TOOL6 球 15 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
756	TOOL6 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
757	TOOL6 球 16 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
758	TOOL6 球 16 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
759	TOOL6 球 16 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
760	TOOL6 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
761	TOOL6 球 17 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
762	TOOL6 球 17 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
763	TOOL6 球 17 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
764	TOOL6 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
765	TOOL6 球 18X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
766	TOOL6 球 18Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
767	TOOL6 球 18Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
768	TOOL6 球 18半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
769	TOOL6 球 19 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
770	TOOL6 球 19 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
771	TOOL6 球 19 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
772	TOOL6 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
773	TOOL6 球 20 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
774	TOOL6 球 20 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
775	TOOL6 球 20 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
776	TOOL6 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
777	TOOL7 TCP X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
778	TOOL7 TCP Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
779	TOOL7 TCP Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
780	TOOL7 球 1 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
781	TOOL7 球 1 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
782	TOOL7 球 1 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
783	TOOL7 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
784	TOOL7 球 2 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
785	TOOL7 球 2 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
786	TOOL7 球 2 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
787	TOOL7 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
788	TOOL7 球 3 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
789	TOOL7 球 3 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
790	TOOL7 球 3 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
791	TOOL7 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
792	TOOL7 球 4 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
793	TOOL7 球 4 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
794	TOOL7 球 4 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
795	TOOL7 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
796	TOOL7 球 5 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
797	TOOL7 球 5 Y座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
798	TOOL7 球 5 Z座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
799	TOOL7 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
800	TOOL7 球 6 X座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
801	TOOL7 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
802	TOOL7 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
803	TOOL7 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
804	TOOL7 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
805	TOOL7 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
806	TOOL7 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
807	TOOL7 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
808	TOOL7 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
809	TOOL7 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
810	TOOL7 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
811	TOOL7 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
812	TOOL7 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
813	TOOL7 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
814	TOOL7 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
815	TOOL7 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
816	TOOL7 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
817	TOOL7 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
818	TOOL7 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
819	TOOL7 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
820	TOOL7 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
821	TOOL7 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
822	TOOL7 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
823	TOOL7 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
824	TOOL7 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
825	TOOL7 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
826	TOOL7 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
827	TOOL7 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
828	TOOL7 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
829	TOOL7 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
830	TOOL7 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
831	TOOL7 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
832	TOOL7 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
833	TOOL7 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
834	TOOL7 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
835	TOOL7 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
836	TOOL7 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
837	TOOL7 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
838	TOOL7 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
839	TOOL7 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
840	TOOL7 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
841	TOOL7 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
842	TOOL7 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
843	TOOL7 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
844	TOOL7 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
845	TOOL7 球 17 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
846	TOOL7 球 17 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
847	TOOL7 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
848	TOOL7 球 18X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
849	TOOL7 球 18Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
850	TOOL7 球 18Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
851	TOOL7 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
852	TOOL7 球 19 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
853	TOOL7 球 19 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
854	TOOL7 球 19 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
855	TOOL7 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
856	TOOL7 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
857	TOOL7 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
858	TOOL7 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
859	TOOL7 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
860	TOOL8 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
861	TOOL8 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
862	TOOL8 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
863	TOOL8 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
864	TOOL8 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
865	TOOL8 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
866	TOOL8 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
867	TOOL8 球 2 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
868	TOOL8 球 2 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
869	TOOL8 球 2 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
870	TOOL8 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
871	TOOL8 球 3 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
872	TOOL8 球 3 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
873	TOOL8 球 3 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
874	TOOL8 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
875	TOOL8 球 4 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
876	TOOL8 球 4 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
877	TOOL8 球 4 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
878	TOOL8 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
879	TOOL8 球 5 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
880	TOOL8 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
881	TOOL8 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
882	TOOL8 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
883	TOOL8 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
884	TOOL8 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
885	TOOL8 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
886	TOOL8 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
887	TOOL8 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
888	TOOL8 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
889	TOOL8 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
890	TOOL8 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
891	TOOL8 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
892	TOOL8 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
893	TOOL8 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
894	TOOL8 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
895	TOOL8 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
896	TOOL8 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
897	TOOL8 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
898	TOOL8 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
899	TOOL8 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
900	TOOL8 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
901	TOOL8 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
902	TOOL8 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
903	TOOL8 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
904	TOOL8 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
905	TOOL8 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
906	TOOL8 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
907	TOOL8 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
908	TOOL8 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
909	TOOL8 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
910	TOOL8 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
911	TOOL8 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
912	TOOL8 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
913	TOOL8 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
914	TOOL8 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
915	TOOL8 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
916	TOOL8 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
917	TOOL8 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
918	TOOL8 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
919	TOOL8 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
920	TOOL8 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
921	TOOL8 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
922	TOOL8 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
923	TOOL8 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
924	TOOL8 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
925	TOOL8 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
926	TOOL8 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
927	TOOL8 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
928	TOOL8 球 17 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
929	TOOL8 球 17 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
930	TOOL8 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
931	TOOL8 球 18X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
932	TOOL8 球 18Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
933	TOOL8 球 18Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
934	TOOL8 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
935	TOOL8 球 19 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
936	TOOL8 球 19 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
937	TOOL8 球 19 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
938	TOOL8 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
939	TOOL8 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
940	TOOL8 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
941	TOOL8 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
942	TOOL8 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
943	TOOL9 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
944	TOOL9 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
945	TOOL9 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
946	TOOL9 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
947	TOOL9 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
948	TOOL9 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
949	TOOL9 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
950	TOOL9 球 2 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
951	TOOL9 球 2 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
952	TOOL9 球 2 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
953	TOOL9 球 2 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
954	TOOL9 球 3 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
955	TOOL9 球 3 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
956	TOOL9 球 3 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
957	TOOL9 球 3 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
958	TOOL9 球 4 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
959	TOOL9 球 4 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
960	TOOL9 球 4 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
961	TOOL9 球 4 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
962	TOOL9 球 5 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
963	TOOL9 球 5 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
964	TOOL9 球 5 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
965	TOOL9 球 5 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
966	TOOL9 球 6 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
967	TOOL9 球 6 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
968	TOOL9 球 6 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
969	TOOL9 球 6 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
970	TOOL9 球 7 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
971	TOOL9 球 7 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
972	TOOL9 球 7 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
973	TOOL9 球 7 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
974	TOOL9 球 8 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
975	TOOL9 球 8 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
976	TOOL9 球 8 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
977	TOOL9 球 8 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
978	TOOL9 球 9X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
979	TOOL9 球 9Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
980	TOOL9 球 9Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
981	TOOL9 球 9 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
982	TOOL9 球 10 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
983	TOOL9 球 10 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
984	TOOL9 球 10 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
985	TOOL9 球 10 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
986	TOOL9 球 11 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
987	TOOL9 球 11 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
988	TOOL9 球 11 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
989	TOOL9 球 11 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
990	TOOL9 球 12 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
991	TOOL9 球 12 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
992	TOOL9 球 12 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
993	TOOL9 球 12 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
994	TOOL9 球 13X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
995	TOOL9 球 13Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
996	TOOL9 球 13Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
997	TOOL9 球 13 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
998	TOOL9 球 14 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
999	TOOL9 球 14 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1000	TOOL9 球 14 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1001	TOOL9 球 14 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1002	TOOL9 球 15 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1003	TOOL9 球 15 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1004	TOOL9 球 15 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1005	TOOL9 球 15 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1006	TOOL9 球 16 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1007	TOOL9 球 16 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1008	TOOL9 球 16 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1009	TOOL9 球 16 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1010	TOOL9 球 17 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1011	TOOL9 球 17 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1012	TOOL9 球 17 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1013	TOOL9 球 17 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1014	TOOL9 球 18X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1015	TOOL9 球 18Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1016	TOOL9 球 18Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1017	TOOL9 球 18 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1018	TOOL9 球 19 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1019	TOOL9 球 19 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1020	TOOL9 球 19 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1021	TOOL9 球 19 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1022	TOOL9 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1023	TOOL9 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1024	TOOL9 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1025	TOOL9 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1026	J1 の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1027	J1 のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01 度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1028	J1 のエンコーダ値+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01 度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1029	J1 の指令値+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01 度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1030	J2 の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1031	J2 のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01 度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1032	J2 のエンコーダ値+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01 度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1033	J2 の指令値+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01 度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
1034	J3の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1035	J3のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1036	J3のエンコーダ値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1037	J3の指令値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1038	J4の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1039	J4のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1040	J4のエンコーダ値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1041	J4の指令値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1042	J5の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1043	J5のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1044	J5のエンコーダ値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1045	J5の指令値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1046	J6の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1047	J6のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1048	J6のエンコーダ値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1049	J6の指令値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1050	J7の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1051	J7のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1052	J7のエンコーダ値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1053	J7の指令値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1054	J8の駆動タイプ(0:軸なし、1:回転、2:直動)			0=軸なし 1=回転 2=直動		Y	
1055	J8のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01度/0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1056	J8のエンコーダ値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1057	J8の指令値+1bitあたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01度/bit 又は 0.01mm/bit			Y	
1058	つれ回り補正1の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1059	つれ回り補正1の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1060	つれ回り補正1の補正係数	F32				Y	
1061	つれ回り補正2の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1062	つれ回り補正2の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1063	つれ回り補正2の補正係数	F32				Y	
1064	つれ回り補正3の対象軸番号	I32		0	8	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
1065	つれ回り補正3の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1066	つれ回り補正3の補正係数	F32				Y	
1067	つれ回り補正4の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1068	つれ回り補正4の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1069	つれ回り補正4の補正係数	F32				Y	
1070	つれ回り補正5の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1071	つれ回り補正5の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1072	つれ回り補正5の補正係数	F32				Y	
1073	つれ回り補正6の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1074	つれ回り補正6の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1075	つれ回り補正6の補正係数	F32				Y	
1076	つれ回り補正7の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1077	つれ回り補正7の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1078	つれ回り補正7の補正係数	F32				Y	
1079	つれ回り補正8の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1080	つれ回り補正8の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1081	つれ回り補正8の補正係数	F32				Y	
1082	内部ジョイント値のつれ回り補正1の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1083	内部ジョイント値のつれ回り補正1の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1084	内部ジョイント値のつれ回り補正1の補正係数	F32				Y	
1085	内部ジョイント値のつれ回り補正2の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1086	内部ジョイント値のつれ回り補正2の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1087	内部ジョイント値のつれ回り補正2の補正係数	F32				Y	
1088	内部ジョイント値のつれ回り補正3の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1089	内部ジョイント値のつれ回り補正3の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1090	内部ジョイント値のつれ回り補正3の補正係数	F32				Y	
1091	内部ジョイント値のつれ回り補正4の対象軸番号	I32		0	8	Y	
1092	内部ジョイント値のつれ回り補正4の参照軸番号	I32		0	8	Y	
1093	内部ジョイント値のつれ回り補正4の補正係数	F32				Y	
1094	第1変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)					Y	
1095	第1変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1096	第1変換行列の θ_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1097	第1変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1098	第1変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1099	第1変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1100	第1変換行列の α_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1101	第2変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)					Y	
1102	第2変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1103	第2変換行列の θ_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1104	第2変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
1105	第2変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1106	第2変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1107	第2変換行列の α_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1108	第3変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1109	第3変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1110	第3変換行列の θ_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1111	第3変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1112	第3変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1113	第3変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1114	第3変換行列の α_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1115	第4変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1116	第4変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1117	第4変換行列の θ_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1118	第4変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1119	第4変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1120	第4変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1121	第4変換行列の α_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1122	第5変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1123	第5変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1124	第5変換行列の θ_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1125	第5変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1126	第5変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1127	第5変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1128	第5変換行列の α_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1129	第6変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1130	第6変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1131	第6変換行列の θ_0	F32	0.01度	-5000000	5000000	Y	
1132	第6変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1133	第6変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1134	第6変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
1135	第 6 変換行列の α_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1136	第 7 変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1137	第 7 変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8 の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1138	第 7 変換行列の θ_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1139	第 7 変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1140	第 7 変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1141	第 7 変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1142	第 7 変換行列の α_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1143	第 8 変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1144	第 8 変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8 の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1145	第 8 変換行列の θ_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1146	第 8 変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1147	第 8 変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1148	第 8 変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1149	第 8 変換行列の α_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1150	第 9 変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1151	第 9 変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8 の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1152	第 9 変換行列の θ_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1153	第 9 変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1154	第 9 変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1155	第 9 変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1156	第 9 変換行列の α_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1157	第 10 変換行列のタイプ (0:変換行列の終了, 1:軸有り, 2:軸なし)			0=変換行列の終了 1=軸有り 2=軸なし		Y	
1158	第 10 変換行列の軸番号 (タイプが1の場合は、1~8 の存在軸の軸番号を指定)	I32		0	8	Y	
1159	第 10 変換行列の θ_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1160	第 10 変換行列の d_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1161	第 10 変換行列の k_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1162	第 10 変換行列の a_0	F32	0.01mm	-5000000	5000000	Y	
1163	第 10 変換行列の α_0	F32	0.01 度	-5000000	5000000	Y	
1164	停止判定値 J1	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	

番号	項目	型	単位	最小値	最大値	RC	初期値
1165	停止判定値 J2	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1166	停止判定値 J3	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1167	停止判定値 J4	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1168	停止判定値 J5	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1169	停止判定値 J6	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1170	停止判定値 J7	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1171	停止判定値 J8	UI32	0.01 度 または 0.01mm	0	1000	Y	
1172	空走時間	UI32	ms	0	1000	Y	
1173	制動減速度	UI32	mm/s ²	0	100000	Y	
1174	J1 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1175	J2 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1176	J3 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1177	J4 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1178	J5 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1179	J6 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1180	J7 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1181	J8 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	パルス			Y	
1182	TOOL 監視モード (0: TOOL1 固定、1: TOOL 監視無効、2: TOOL 監視有効)			0=TOOL1 固定 1=TOOL 監視無効 2=TOOL 監視有効		?	
1183	TOOL 監視除外球の半径	UI32	0.01mm	0	100000		
1184	入力異常検出時間(250mm/s monitor)	I32	0.1s	1	99		10
1185	入力異常検出時間(SSF monitor)	I32	0.1s	1	99		10
1186	入力異常検出時間(停止監視)	I32	0.1s	1	99		10
1187	指令値に対するエンコーダ値の遅れ	I32	ms	0	450	Y	1
1188	フランジ間照合距離許容量	I32	0.01mm	0	500000	Y	1
1189	RSC の IP アドレス	IP ADDRE SS					192.168. 0.11
1190	サブネットマスク	IP ADDRE SS					255.255. 255.0
1191	RC の IP アドレス	IP ADDRE SS					192.168. 0.1

9 RSCパラメータリファレンス

ここでは、各 RSC パラメータの詳細について解説します。

9.1 ゼロイング姿勢時のエンコーダ値

[該当パラメータ番号 : 0001~0008]

このパラメータは、ロボットがゼロイング姿勢にあるときのエンコーダデータを表します。このパラメータは J1 から J8 まで、最大 8 軸分設定することができます。

このパラメータは、ロボットから受信します。RSC1 は、監視すべきロボットの全軸のデータをロボットから受け取ります。

なお、RSC1 では、エンコーダデータ 33bit のうちの上位 32bit を使用します(下位 1bit は使用しません)。

また、ここで指定した各軸のゼロイング値は、RSC1 が起動時にイーサネットを介して RC より受け取るゼロイング値と同じものです。

名 称	型	単位	ロボットから受信
J1 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J2 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J3 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J4 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J5 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J6 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J7 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y
J8 のゼロイング姿勢時のエンコーダ値	UI32	パルス	Y

9.2 ゼロイング姿勢時の指令値

[該当パラメータ番号 : 0009~0016]

このパラメータは、ロボットがゼロイング姿勢にあるときの指令値データを表します。このパラメータは J1 から J8 まで、最大 8 軸分設定することができます。

このパラメータは、ロボットから受信します。RSC1 は、監視すべきロボットの全軸のデータをロボットから受け取ります。

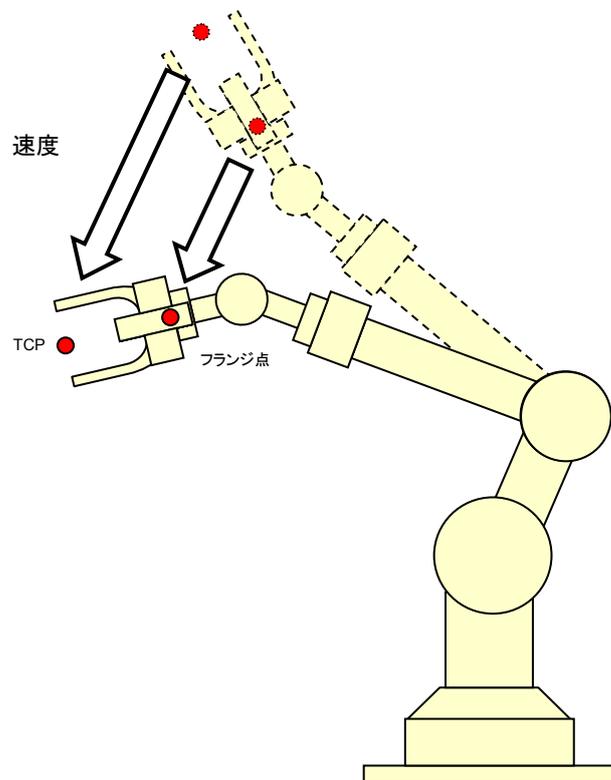
名 称	型	単位	ロボットから受信
J1 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y
J2 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y
J3 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y
J4 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y

J5 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y
J6 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y
J7 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y
J8 のゼロイング姿勢時の指令値	UI32	パルス	Y

9.3 安全速度

[該当パラメータ番号 : 0017]

これは、RSC1 がロボットの動作速度を監視する際に使用するパラメータです。RSC1 には、ロボットのフランジ点と TCP の速度を監視する機能(速度監視機能)があります。速度監視が有効であるとき、フランジ点または TCP の速度が安全速度を超えると、RSC1 は非常停止信号を出力します。



このパラメータはロボットから受け取らない、RSC1 固有のパラメータです。システム的设计にあわせて設定値を変更してください。なお、このパラメータの初期値は 250.00mm/s に設定されています。

名称	型	単位	範囲	初期値	ロボットから受信
安全速度	I32	0.01mm/s	100~25000	25000	—

9.4 指令値の読み取り周期

[該当パラメータ番号 : 0018]

これは、RSC1 が USB を介して受け取る、指令値データ受信の時間間隔を指定するパラメータです。

このパラメータはロボットから受信します。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
指令値の読み取り周期	I32	μ s	1000 ~ 50000	Y

9.5 エンコーダの設定

[該当パラメータ番号 : 0019~0020]

これらは、ロボットに取り付けられたエンコーダがどのような仕様かを RSC1 に設定するためのパラメータです。

エンコーダの通信方式は、1:1 もしくは 1:N のどちらかを選択します。

エンコーダ通信の速度は、エンコーダのボーレートを 2.5Mbps または 4Mbps から選択します。

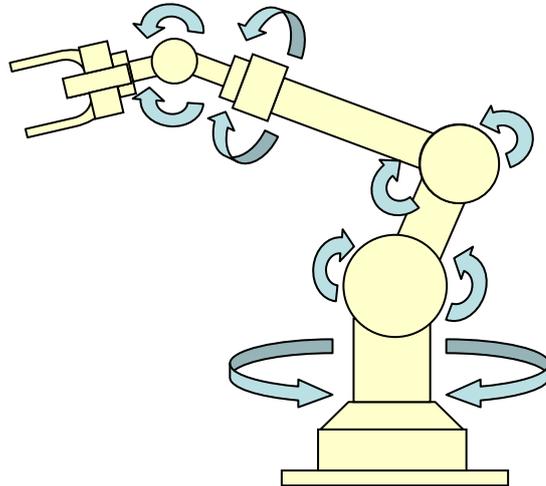
このパラメータはロボットから受信します。

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
エンコーダの通信方式	0	1:1	Y
	1	1:N	
エンコーダ通信の速度	0	2.5Mbps	Y
	1	4Mbps	

9.6 各軸動作制限

[該当パラメータ番号 : 0021~0036]

これは、ロボットの各軸の動作制限を行うためのパラメータです。RSC1 は、各軸の動作量を監視する機能(SAL)があります。このパラメータは SAL で使用します。SAL は次のようにして監視を行います。



- 各軸のジョイント値が上限値を上回った場合、RSC1 は非常停止出力を行います。
- 下限を下回った場合も同様です。

SAL に関しては、別途「領域監視(軸リミット)」の項を参照してください。

RSC1 では、最大 8 軸までの設定が可能です。ただし、上限および下限をともに 0 に設定した場合は、その軸の監視は無効となります。

このパラメータは上限値 \leq 下限値となるような設定はできません。ただし上限値=下限値=0 の設定は許可されています。

このパラメータはロボットから受信します。

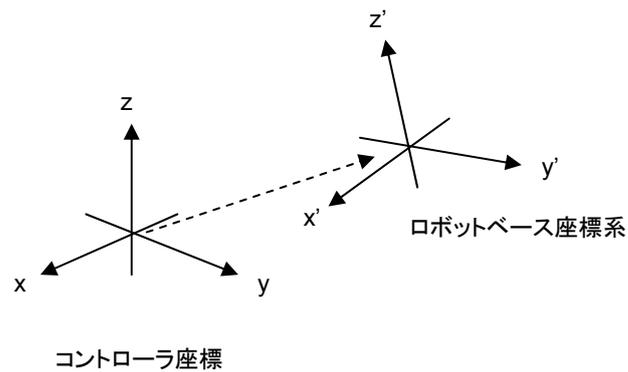
名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
J1 の上限値	I32	0.01 度または 0.01mm	-5000000~5000000	Y
J1 の下限値	I32	0.01 度または 0.01mm	-5000000~5000000	Y
:	:	:	:	:
J8 の上限値	I32	0.01 度または 0.01mm	-5000000~5000000	Y
J8 の下限値	I32	0.01 度または 0.01mm	-5000000~5000000	Y

9.7 ロボット設置位置

[該当パラメータ番号 : 0037~0042]

これは、RSC1 が監視するロボットの設置位置を指定するパラメータです。ロボットを複数台扱うシステムなどで使用します。RSC1 では、コントローラ座標原点から離れた位置にロボットベース座標原点を設定できます。

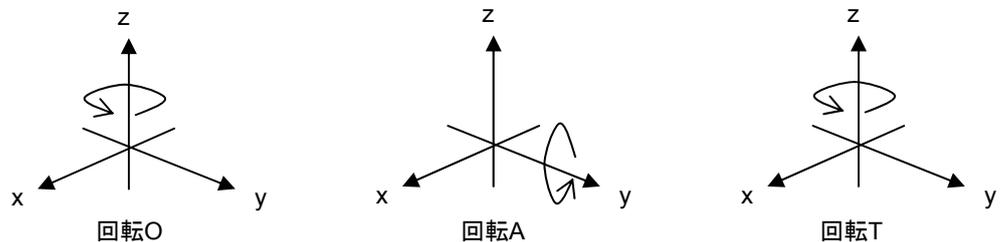
コントローラ座標とは、監視領域等の設定を行う基準となる座標系です。これに対しロボットベース座標は、ロボット設置位置を原点とする座標系です。ロボットベース座標原点を定義するには、コントローラ原点からの移動および回転を用います。



また、座標変換は以下の順番で行います。

- (1) X 方向移動
- (2) Y 方向移動
- (3) Z 方向移動
- (4) 回転 O
- (5) 回転 A
- (6) 回転 T

回転角については、以下のような変換を行います。



これらのパラメータがすべて 0、すなわち移動量も回転角も 0 の場合は、ロボットベース座標原点はコントローラ座標原点と一致します。

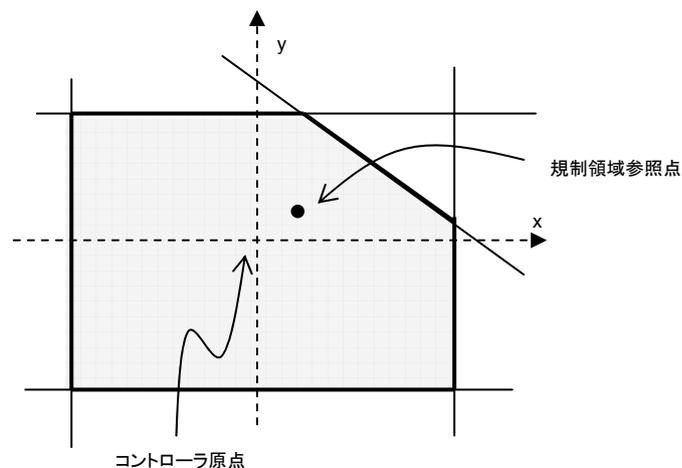
このパラメータはロボットから受信します。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
コントローラ座標→ロボットベース座標への X 方向移動	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
コントローラ座標→ロボットベース座標への Y 方向移動	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
コントローラ座標→ロボットベース座標への Z 方向移動	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
コントローラ座標→ロボットベース座標への回転角 O	F32	0.01 度	-5000000~5000000	Y
コントローラ座標→ロボットベース座標への回転角 A	F32	0.01 度	-5000000~5000000	Y
コントローラ座標→ロボットベース座標への回転角 T	F32	0.01 度	-5000000~5000000	Y

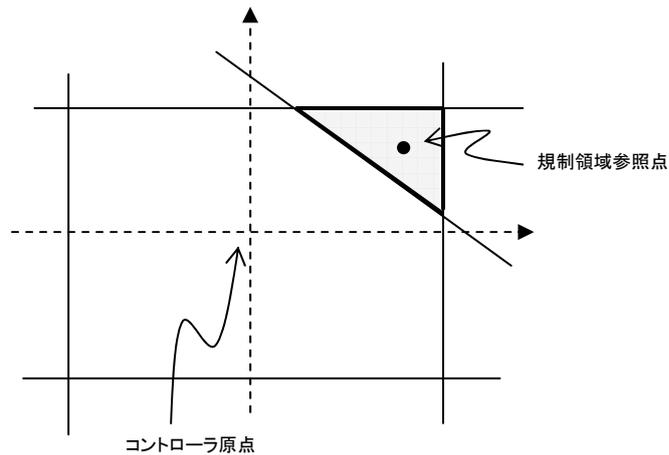
9.8 規制領域参照点

[該当パラメータ番号 : 0043~0044]

これは、ロボットの領域監視を行う場合に、与えた直線から領域を作成するためのパラメータです。規制領域参照点はコントローラ座標系で指定します。監視を行う領域は、直線で設定しますが、このとき常に規制領域参照点が領域内であるとしています。規制領域参照点からみて、直線の外側が領域外となります。例えば、直線に対して規制領域参照点が以下の図のような関係の場合、領域は太線で囲まれた五角形の内部となります。



また、直線に対して規制領域参照点が以下の図のような関係の場合、領域は太線で囲まれた三角形の内部となります。



従って、このパラメータには、領域を作成する基準となる点を指定してください。

なお、このパラメータが適用されるのは、RSC1 の監視領域のうち、「規制領域」
「SSF」です。部分的制限領域に関しては、このパラメータが適用されません。

このパラメータは、ロボットから受信します。

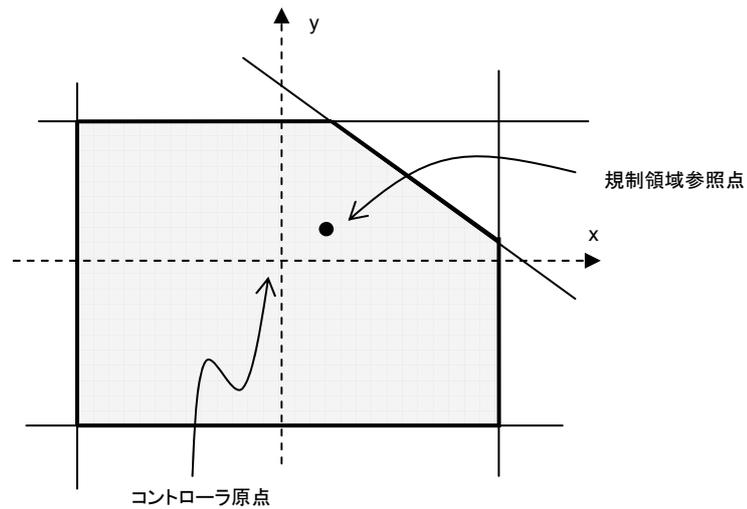
名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
規制領域参照点の x 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制領域参照点の y 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y

9.9 規制領域

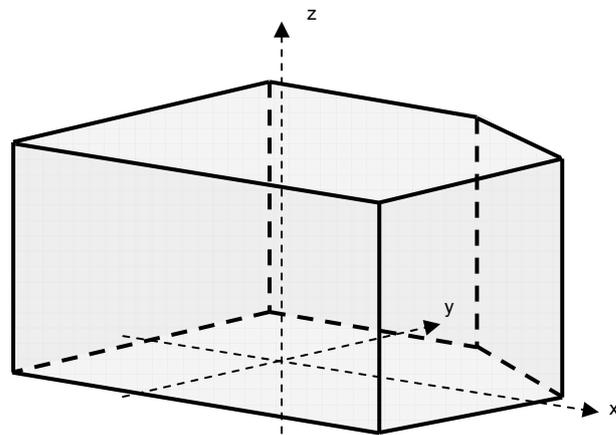
[該当パラメータ番号 : 0045~0079]

これは、RSC1 の領域監視機能(規制領域)で使用するパラメータです。RSC1 には、規制領域を 1 つ設定できます。規制領域は、最大 8 本の直線で囲まれた領域で、高さの制限も設けることができます。ロボットが規制領域の外に出た場合、RSC1 は非常停止信号を出力します。

規制領域は、コントローラ座標系で定義します。また、規制領域は、パラメータ「規制領域参照点」が常に領域内となるように作成されます。詳しくは、パラメータの「規制領域参照点」の項を参照してください。



このとき、領域全体は高さの制限も含んだ形で作成されます。.



規制領域の設定に使用する各パラメータは、以下のような意味を持っています。

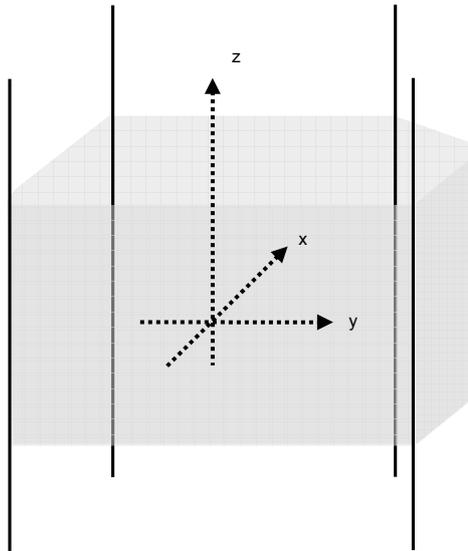
規制領域の有効/無効

- このフラグが「有効」のときは、規制領域の監視が有効になります。
 - このとき、RSC1 は常時規制領域監視を行います。
- このフラグが「無効」のときは、規制領域の監視が無効になります。
 - この場合、領域直線などのパラメータを設定していても、無視されます。

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
規制領域の有効/無効	0	規制領域は無効	Y
	1	規制領域は有効	

規制領域のzの上限、下限

- 領域のz方向の上限、下限を設定できます。
 - ロボット上に設定された監視点が領域の上限または下限を超えた場合、RSC1は非常停止信号を出力します。
- 上限および下限をともに0に設定した場合は、Z方向の監視は無効となります。
 - つまり、Z方向はいくらロボットが進んだとしても非常停止とはなりません。
 - この場合、領域全体は以下の図のようになります。



直線

- 領域の設定するための直線を指定します。
 - 直線は、始点(x1,y1)および終点(x2,y2)の座標を指定します。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
規制領域のzの上限	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制領域のzの下限	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
:	:	:	:	:
規制直線 8 x1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 8 y1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 8 x2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
規制直線 8 y2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y

9.10 SSF領域

[該当パラメータ番号 : 0080~0114]

RSC1 では、規制領域とは別に、SSF(Software Safety Fence)を設定できます。規制領域と合わせて SSF 領域も設定することで、協調作業時などに活用できます。SSF については、「領域監視(SSF)」の項を参照してください。

SSF 領域の設定方法等は、すべて「規制領域」と同じです。また、SSF 領域は、パラメータ「規制領域参照点」が常に領域内になるように作成されます(規制領域参照点パラメータは、規制領域/SSF で共有しています)。

SSF 領域は RSC1 固有の設定です。従ってロボットからはデータを受信しません。

SSF は、以下のパラメータによって設定されます。

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
SSF 領域の有効/無効	0	SSF 領域は無効	
	1	SSF 領域は有効	

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
SSF 領域の z の上限	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 領域の z の下限	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
:	:	:	:	:
SSF 直線 8 x1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 8 y1	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 8 x2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	
SSF 直線 8y2	I32	0.01mm	-5000000~5000000	

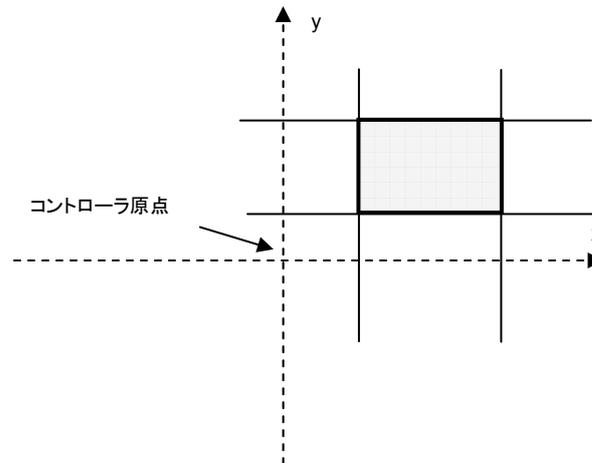
9.11 部分的制限領域

[該当パラメータ番号 : 0115~0226]

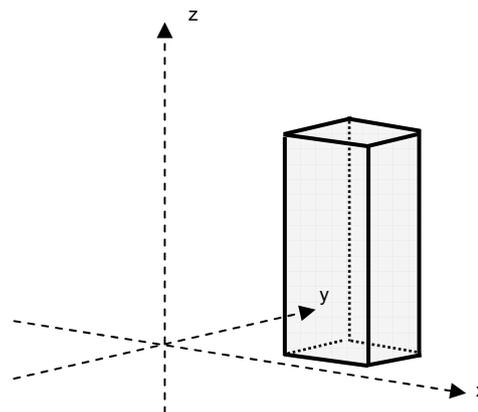
このパラメータは、RSC1 の領域監視機能(部分的制限領域)の設定で使用します。部分的制限領域は、4本の直線で囲まれた4角形を底面とする4角柱です。RSC1 は、部分的制限領域を最大8つまで設定できます。ロボットに設定された監視点がこの部分的制限領域内に入ると、RSC1 は非常停止信号を出力します。部分的制限領域のパラメータは、コントローラ座標系で定義します。部分的制限領域については、「領域監視(部分的制限領域)」の項を参照してください。

部分的制限領域は、直線で囲まれた領域の内側で、Z 方向は下限から上限までの空間として設定されます。

例えば、以下の図のように直線を設定した場合を考えます。部分的制限領域では、領域は直線で囲まれた部分の内側となるので、図の太線内となります。



この場合、高さの制限も含めると、領域全体は以下のように作成されます。



部分的制限領域の各パラメータは以下の機能を持ちます。

部分的制限領域の有効/無効

- この値が「有効」であれば、この領域の設定は有効となります。
- この値が「無効」であれば、この領域の設定は無効となります。
 - 上限下限や直線のパラメータを設定していても、それらは無効となります。

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
部分的制限領域 1 の有効/無効	0	領域は無効	Y
	1	領域は有効	

※部分的制限領域 2～8 も同様のパラメータを持ちます。

- 領域の上限および下限を設定します。この設定値がどちらも 0 の場合、Z 方向は無限となります。

直線

- 領域をつくる直線の始点(x1,y1)および終点(x2,y2)を指定します。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
部分的制限領域 1 の z の上限	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 の z の下限	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 1 x1	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 1 y1	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 1 x2	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 1 y2	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
部分的制限領域 1 直線 8 x1	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 8 y1	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 8 x2	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y
部分的制限領域 1 直線 8y2	I32	0.01mm	-5000000～5000000	Y

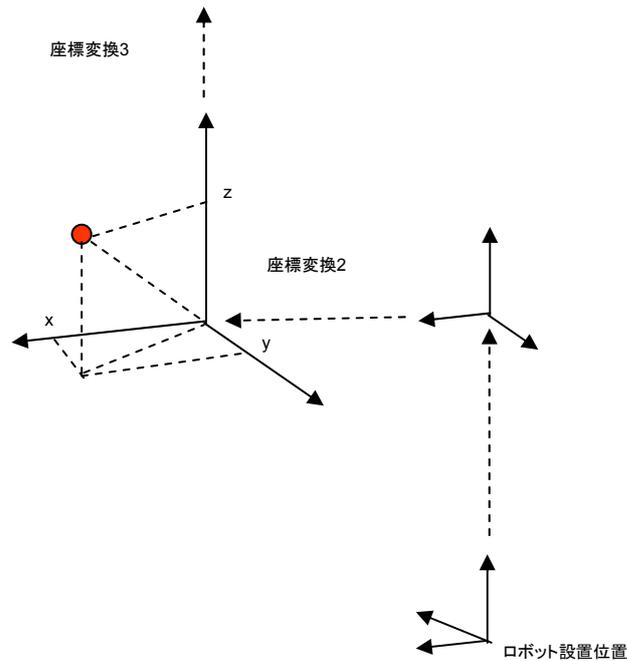
※部分的制限領域 2～8 も同様のパラメータを持ちます。

9.12 アーム干渉監視点

[該当パラメータ番号 : 0267～0278]

アーム干渉監視点とは、ロボットのアーム上に設定できる監視点です。この点が設定されていれば、領域監視の対象となります。いま、ロボットが 7 つの同次変換行列で表されるとします。このとき、n 個の行列をかけて変換を行った後の座標系からみて、(a,b,c)の位置に監視点を設定したい場合、座標番号には n、x 座標には a、y 座標には b、z 座標には c を指定します。

例えば、座標番号に 2 を指定すると 2 回座標変換が行われた後のリンク座標系が指定されます。このリンク座標系から見た監視点座標(x,y,z)を、パラメータとして設定します



座標番号、x 座標値、y 座標値、z 座標値が全て 0 に設定されている場合は、「アーム干渉監視点は設定されていない」と判断します。この場合、当該干渉点の監視は行われません。

RSC1 では、このアーム干渉監視点を最大 3 つまで定義できます。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
アーム干渉監視点 1.座標変換の座標番号を指定	I32	—	0~10	Y
アーム干渉監視点 1.指定した座標上での x 座標値	I32	0.01mm	-5000000 ~ 5000000	Y
アーム干渉監視点 1.指定した座標上での y 座標値	I32	0.01mm	-5000000 ~ 5000000	Y
アーム干渉監視点 1.指定した座標上での z 座標値	I32	0.01mm	-5000000 ~ 5000000	Y

※アーム干渉監視点 2、3 についても同様のパラメータを設定します。

9.13 TOOL設定

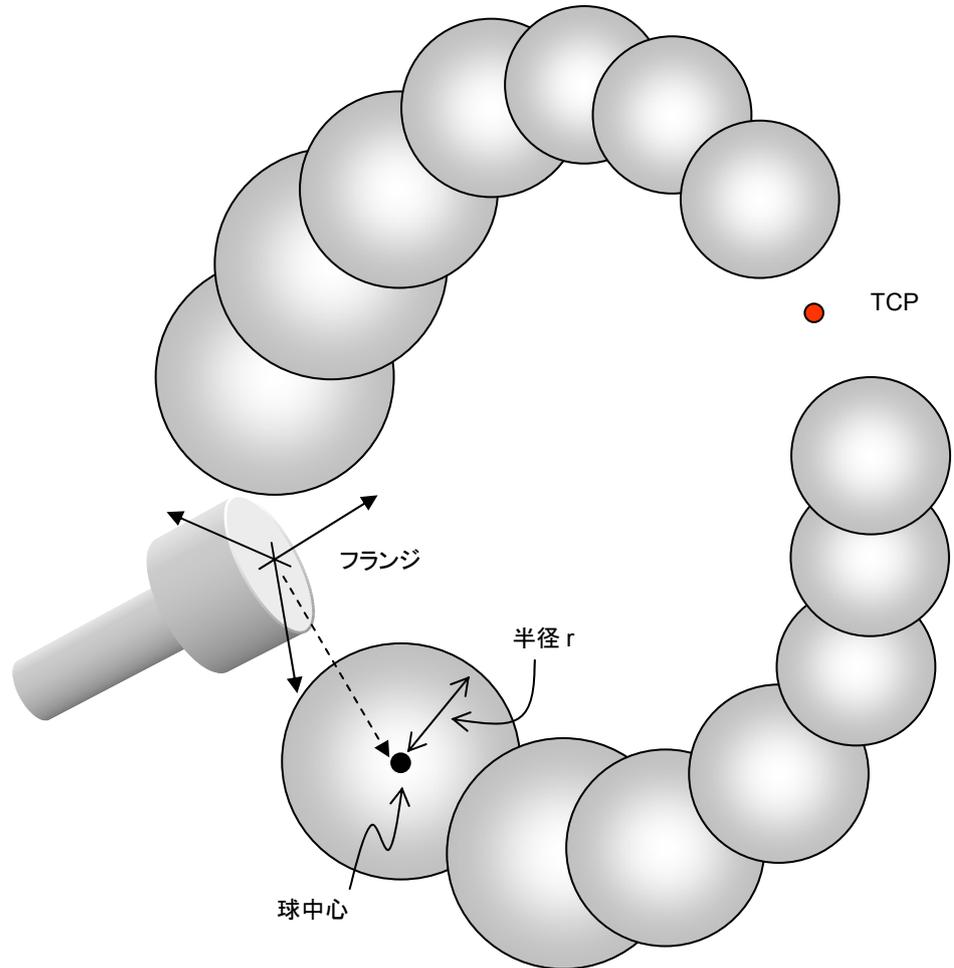
[該当パラメータ番号 : 0279~1025]

RSC1 では、フランジ点に取り付けたツールの速度や位置を監視します。このツールを定義するには、以下のパラメータを使用します。

RSC1 でツールを取り扱うために、1 つのツールを以下の情報で表します。

- TCP(Tool Center Point)
- 20 個の球

これらは、すべてフランジ座標で定義されます。また、RSC1 はこれらの情報だけでツールを表すため、球はツールを全て覆い隠すように設定する必要があります。



RSC1 では、このようなツールの設定を、最大 9 個保持できます。どのツールを使用するかは、TOOL 監視モードによって異なります。別途、パラメータ「TOOL 監視モード」の項を参照してください。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
TOOL1 TCP X 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 TCP Y 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 TCP Z 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 1 X 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 1 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 1 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 1 半径	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
:	:	:	:	:
TOOL1 球 20 X 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 20 Y 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 20 Z 座標	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
TOOL1 球 20 半径	I32	0.01mm	-5000000~5000000	Y

※TOOL2~9 についても同様のパラメータを設定します。

9.14 各軸の設定値

[該当パラメータ番号 : 1026~1057]

これらのパラメータで、各軸のジョイント値の計算方法を決めます。RSC1 では、最大 8 軸までのロボットを取り扱うことができます。

駆動タイプ

- 軸なし
 - 軸がない場合はこの値を設定します。
- 回転軸
- 直動軸

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
J1 の駆動タイプ	0	軸なし	Y
	1	回転軸	
	2	直動軸	

※J2~J8 の軸パラメータも同様に設定します。.

※また、「駆動タイプの設定値が 0 でない軸の総数」が「軸数」となります。

RSC1 では、以下のように各軸のジョイント値を計算します。

$$JJ_i = (s_i - sz_i)R_i + JZ_i \quad (\text{指令値})$$

$$JJ_i = (e_i - ez_i)K_i + JZ_i \quad (\text{エンコーダ値})$$

【指令値の場合】

変数名	内 容
s_i	現在の指令値
JZ_i	ゼロイング姿勢時のジョイント値
sz_i	ゼロイング姿勢時の指令値
R_i	指令値データの分解能

【エンコーダ値の場合】

変数名	内 容
e_i	現在のエンコーダ値
JZ_i	ゼロイング姿勢時のジョイント値
ez_i	ゼロイング姿勢時のエンコーダ値
K_i	エンコーダ+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量

(ここで、 JZ_i については、指令値/エンコーダ値とで共通なパラメータとなります。)

なお、ここで計算されたジョイント値 JJ_i は、この後つれまわり補正の計算がなされ、最終的なジョイント値となります。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
J1 のゼロイング姿勢時のジョイント値	I32	0.01 度または 0.01mm	-5000000 ~ 5000000	Y
J1 のエンコーダ値+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01mm/bit ま たは 0.01 度/bit	—	Y
J1 の指令値+1bit あたりのジョイント値の符号付変化量	F32	0.01mm/bit ま たは 0.01 度/bit	—	Y

※J2～J8 の軸パラメータも同様に設定します。

9.15 つれまわり補正

[該当パラメータ番号 : 1058～1093]

RSC1 では、ロボットの軸のつれまわり補正を最大 8 つまで定義できます。この補正は、参照軸のつれまわり前のジョイント値に対して補正係数を乗じた値を、対象軸のジョイント値に加えるというものです。

- 対象軸：この軸は、つれまわり補正される側の軸です。
- 参照軸：この軸が動いたとき、対象軸で指定された軸がつれまわります。

いま、対象軸 i のつれまわり補正前のジョイント値 JJ_i に対し、つれまわり補正後のジョイント値 JJ_i は、次のように計算されます(参照軸のつれまわり補正前のジョイント値が JJ_j となります)。

$$J_i = JJ_i + \sum_{j=1}^n (H_{ij} \times JJ_j)$$

ここで H_{ij} は、 i 軸の j 軸による補正係数です。 H_{ij} は 8 個(内部ジョイント値のつれまわり補正については 4 個)までパラメータで指定し、指定されていない H_{ij} については 0 として数式的には処理されます。

名称	型	範囲	ロボットから受信
つれ回り補正 1 の対象軸番号	I32	0～8	Y
つれ回り補正 1 の参照軸番号	I32	0～8	Y
つれ回り補正 1 の補正係数	F32	—	Y

※つれまわり補正 2～8 についても、同様に設定します。

また、つれまわり補正とは別に、「内部ジョイント値のつれまわり補正」が 4 つ定義できます。この内部ジョイント値のつれまわり補正は、平行リンク等のロボットを取り扱うためのものです。補正計算はつれまわり補正と同様に行われます。

つれまわり補正計算は、以下の順番で行われます。

- (1) つれまわり補正
- (2) 内部ジョイント値のつれまわり補正

RSC1 では、座標計算や速度計算には、(2)の補正後のジョイント値を使用します。

しかし、「軸リミット」の監視のみは、「内部ジョイント値のつれまわり補正前」のジョイント値に対して行われます。

名称	型	範囲	ロボットから受信
内部ジョイント値のつれ回り補正 1 の対象軸番号	I32	0~8	Y
内部ジョイント値のつれ回り補正 1 の参照軸番号	I32	0~8	Y
内部ジョイント値のつれ回り補正 1 の補正係数	F32	—	Y

※内部ジョイント値のつれまわり補正 2~4 についても、同様に設定します。

例：平行リンク機構を扱う場合

JT2 が平行リンクになっており、JT2 が動作しても JT3 が常に地面と水平になるような場合は、「内部ジョイント値のつれまわり補正」パラメータを使用し、以下の補正をします。

対象軸	3
参照軸	2
Correction coefficient	1.0

9.16 同次変換行列パラメータ

[該当パラメータ番号 : 1094~1163]

RSC1 では、ロボットに設定された監視点への座標変換を、10 個の同次変換行列を用いて行います。この同次変換行列のパラメータを設定します。また、軸と行列との対応関係も指定します。さらに、ダミーとして設定する変換行列も定義できます。

行列のタイプ

行列のタイプとして、以下の設定が可能です。

- 0: 変換行列の終了
 - 行列にこのタイプを設定した場合、この行列以降の座標変換は行われません。
 - 設定しない行列については、タイプを「変換行列の終了」にします。
- 1: 軸あり
 - 行列がある軸を表す場合は、タイプを「軸あり」にし、その軸番号を設定します。
 - この行列が示す座標変換は、パラメータの「軸番号」で指定された軸のジョイント値を使用して行われます。
- 2: 軸なし
 - ダミー行列を設定する場合は、タイプを「軸なし」にします。

- この行列が示す座標変換は、ジョイント値が 0 として計算されます。

座標変換の手順

RSC1 では、座標変換を以下の順番で行います。

$$\mathbf{A}_i = \mathbf{Rot}(Z, \theta_i) \mathbf{Trans}(Z, d_i) \mathbf{Trans}(Y, k_i) \mathbf{Trans}(X, a_i) \mathbf{Rot}(X, \alpha_i)$$

ここで、各行列は以下のような意味を持ちます。

項目	内容
$\mathbf{Rot}(Z, \theta_i)$	Z 軸周りに θ_i 回転
$\mathbf{Trans}(Z, d_i)$	Z 軸方向に d_i 並進移動
$\mathbf{Trans}(Y, k_i)$	Y 軸方向に k_i 並進移動
$\mathbf{Trans}(X, a_i)$	X 軸方向に a_i 並進移動
$\mathbf{Rot}(X, \alpha_i)$	X 軸周りに α_i 回転

この変換行列の、 $\theta_i, d_i, k_i, a_i, \alpha_i$ は、「第 i 行列の軸番号」で指定されている軸のタイプにより、次のように決められます。ここで、 J_i は「第 i 変換行列の軸番号」で指定された軸のジョイント値です。

軸あり(直動軸)	軸あり(回転軸)	軸なし
$\theta_i = \theta_{0i}$	$\theta_i = \theta_{0i} + J_i$	$\theta_i = \theta_{0i}$
$d_i = d_{0i} + J_i$	$d_i = d_{0i}$	$d_i = d_{0i}$
$k_i = k_{0i}$	$k_i = k_{0i}$	$k_i = k_{0i}$
$a_i = a_{0i}$	$a_i = a_{0i}$	$a_i = a_{0i}$
$\alpha_i = \alpha_{0i}$	$\alpha_i = \alpha_{0i}$	$\alpha_i = \alpha_{0i}$

※すなわち、ジョイント値が変化すると、直動軸の場合は現在の座標系の Z 軸に沿って動きます。回転軸の場合は座標系の Z 軸周りの回転となります。

この行列を用いて、ロボットベース座標から見た n 番目の座標系を、以下のように計算します。

$$\mathbf{T}_n = \mathbf{A}_1 \mathbf{A}_2 \cdots \mathbf{A}_n$$

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
第 1 変換行列のタイプ	0	変換行列の終了	Y
	1	軸あり	
	2	軸なし	
:	:	:	:
第 10 変換行列のタイプ	0	変換行列の終了	Y
	1	軸あり	
	2	軸なし	

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
第 1 変換行列の軸番号	I32	—	0~8	Y
第 1 変換行列の $\theta 0$	F32	0.01 度	-5000000~5000000	Y
第 1 変換行列の $d0$	F32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
第 1 変換行列の $k0$	F32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
第 1 変換行列の $a0$	F32	0.01mm	-5000000~5000000	Y
第 1 変換行列の $\alpha 0$	F32	0.01 度	-5000000~5000000	Y

※第 2~10 変換行列についても同様に設定します。

参考：行列のパラメータ設定例

(1) 回転軸 J3 に対する座標変換

パラメータ	値
行列のタイプ	1
軸番号	3
θ_0	任意
d_0	任意
k_0	任意
a_0	任意
α_0	任意

注：行列のパラメータには、次の軸への座標変換の情報を指定します。

(2) Z 軸周りに 90° 回転させるだけのダミー行列

パラメータ	値
行列のタイプ	2
軸番号	0
θ_0	9000
d_0	0
k_0	0
a_0	0
α_0	0

注：角度の単位を 0.01 度とした場合です。

9.17 停止監視のパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1164-1171]

これは、停止監視処理で使用するパラメータです。停止監視処理とは、ロボットの各軸が停止していることを監視します。停止監視処理では、「Stop_mon」信号入力が「停止監視有効」側であるときに、各軸値がこのパラメータで指定した値より大きく動いた場合、非常停止となります。

停止監視処理の詳細については、別途「停止監視」の項をごらんください。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
停止判定値 J1	UI32	0.01 度または 0.01mm	0~1000	Y
:	:	:	:	:
停止判定値 J8	UI32	0.01 度または 0.01mm	0~1000	Y

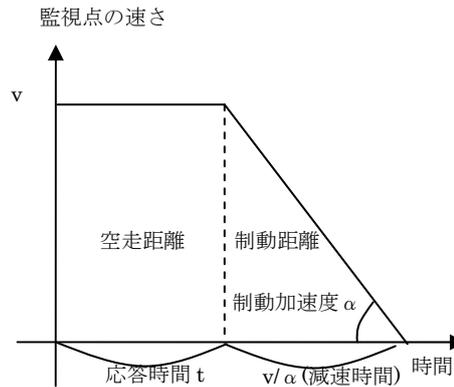
※停止判定値が 0 と設定された軸に対しては、停止監視処理が行われません。

9.18 領域予測制御のパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1172~1173]

これは、領域予測制御で使用するパラメータです。領域予測制御とは、各監視点の現在の位置で非常停止がかかった場合に、監視点が実際に停止する位置を予測するというものです。これにより、監視点を領域から出すことなしに領域判定処理を行うことができます。

RSC1 は、現在の位置に、下図の空走距離を制動距離を加えた位置を予測位置とします。この予測位置に対して領域判定を実施します。



「空走時間」パラメータには、RSC の応答時間(43ms)に、RC の応答時間を加えた値を指定します。「制動減速度」パラメータには、ロボットの減速時の加速度を指定します。

領域予測制御の詳細については、別途「領域予測制御」の項をごらんください。

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
空走時間	UI32	ms	0~1000	Y
制動減速度	UI32	mm/s ²	0~100000	Y

※領域予測制御を無効にするには、「空走時間」および「制動減速度」をともに 0 に設定します。

9.19 ロボット交換チェックのパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1174~1181]

これは、前回電源断時と今回電源投入時の各軸のエンコーダ値のずれの許容量を設定するパラメータです。このチェックは RSC1 の電源投入時に行われます。エンコーダデータは、33bit のうちの上位 32bit を用います。許容ずれ幅を w と設定した場合、RSC が電源断時に記憶した 32bit エンコーダデータ x に対して、今回電源投入時の 32bit エンコーダデータが $x+w$ または $x-w$ の間に収まっていなければ、モータが交換されたとして RSC1 はスキャン停止となります。この場合、復帰するには電源を再投入する必要があります。

名称	型	ロボットから受信
J1 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	Y

:	:	:
J8 エンコーダ電源投入時の記憶値との許容ずれ幅	UI32	Y

9.20 TOOL監視のパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1182~1183]

RSC1 は、ロボットに取り付けられているツールと、RSC1 が受け取る TOOL 番号とが同じであることを監視する機能(TOOL 監視機能)をもっています。

TOOL 監視では、指令値電文中に含まれる TOOL 番号と、RSC が信号入力による TOOL 番号を照合します。この照合方法には、モード 0 からモード 2 までの 3 種類があります。このモードは、パラメータの「TOOL 監視モード」で設定します。

なお、TOOL 監視処理の詳細については、別途「TOOL 監視」の項を参照してください。

TOOL監視モード 0(TOOL1 固定モード)

- TOOL 番号の照合は行いません。
- 安全監視に使用する TOOL 番号は、TOOL1 となります。
- 指令値電文中の TOOL 番号は、1 である必要があります。1 でない場合は、RSC1 は非常停止します。つまり、このモードでは TOOL の切り替えは許可されていません。

TOOL監視モード 1(TOOL監視無効モード)

- TOOL 番号の照合は行いません。
- 安全監視に使用する TOOL 番号は、TCP に関しては指令値の TOOL 番号、TOOL 球に関しては TOOL1 のデータとなります。
 - 指令値電文中の TOOL 番号に応じて、TOOL 番号を切り替えることができます。このときは TOOL 球の設定は変化せず、TCP のみの切り替えとなります。
- ただし、TOOL 設定パラメータには制限があります。TOOL のパラメータは以下の条件を満たす必要があります。
 - TOOL2~9 には球を設定できません。
 - TOOL2~9 には TCP を設定できますが、TCP を設定した場合は TOOL1 の球のどれかに含まれている必要があります。

TOOL監視モード 2(TOOL監視有効モード)

- TOOL 番号の照合が行われます。
- このモードのときのみ、「TOOL 監視除外球」のパラメータが有効になります。この球内にロボットのフランジ点がある場合には、TOOL 番号監視は行われません。従って、フランジ点がこの球内にある状態ならば TOOL 交換可能となります。

名称	設定値	設定内容	ロボットから受信
TOOL 監視モード	0	TOOL1 固定モード	
	1	TOOL 監視なしモード	
	2	TOOL 監視ありモード	

名称	型	単位	範囲	ロボットから受信
TOOL 監視除外球の半径	UI32	0.01mm	0~100000	

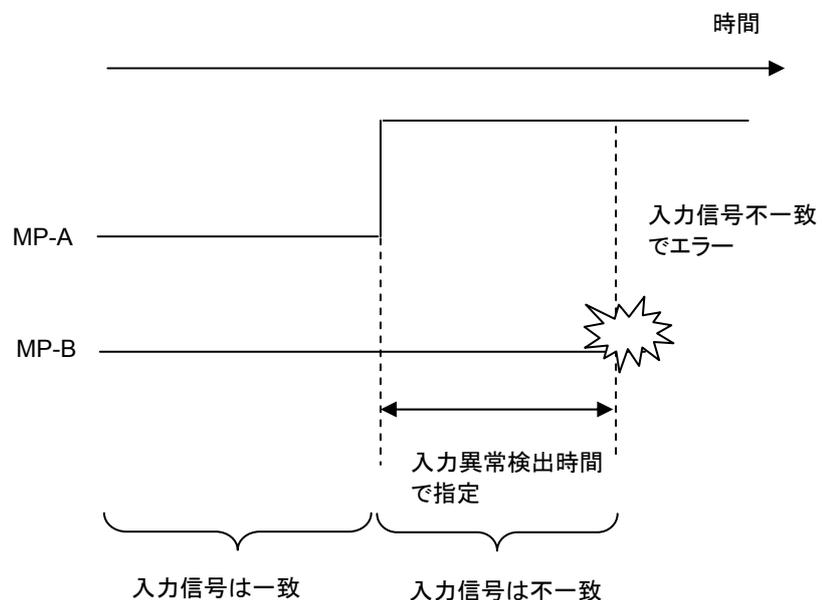
9.21 自己診断(I/Oチェック)のパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1184~1186]

RSC のカテ 3 入力信号には、次のものがあります。

- 250mm_mon 入力
- SSF_mon 入力
- Stop_mon 入力

これらは安全信号なので、MP-A と MP-B で二重化し入力しています。これらの入力信号の値が、ある時間以上 MP-A/B で不一致となれば、RSC1 はスキャン停止となります。この時間をパラメータで指定します。



RSC1 がスキャン停止となれば、ロボットは非常停止となり、復帰するには電源を再投入する必要があります。

名称	型	単位	範囲	初期値	ロボットから受信

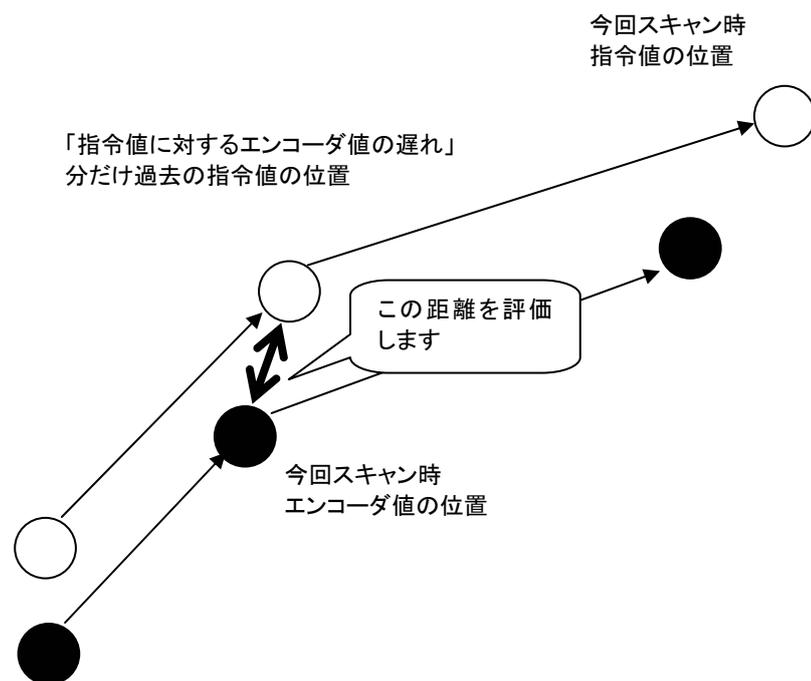
入力異常検出時間 (250mm/s monitor)	I32	0.1s	1~99	10	
入力異常検出時間 (SSF monitor)	I32	0.1s	1~99	10	
入力異常検出時間 (Stop monitor)	I32	0.1s	1~99	10	

9.22 フランジ間距離照合機能のパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1187~1188]

これらは、フランジ間距離照合機能で使用されるパラメータです。フランジ間距離照合機能とは、指令値から計算したフランジ点と、エンコーダ値から計算したフランジ点の距離を比較し、その距離が許容量を超えると RSC が非常停止信号を出力するというものです。この許容量を「フランジ間照合距離許容量」として設定します。従って、これには最悪値を設定してください。

また、一般に指令値に対してエンコーダ値は時間的な遅れがあります。そのため、「エンコーダ値から計算したフランジ点」との比較対象となるのは、「エンコーダ値の遅れ量ほど過去の指令値から計算したフランジ点」です。RSC ではこの処理を行うため、ロボットの指令値に対するエンコーダ値の遅れ量が必要となります。



名称	型	単位	範囲	初期 値	ロボット から受信
指令値に対するエンコーダ値の遅れ	I32	ms	0~450	1	Y
フランジ間照合距離許容量	I32	0.01mm	0~500000	1	Y

9.23 ネットワークパラメータ

[該当パラメータ番号 : 1189~1191]

RSC1 は、イーサネットを介してロボットコントローラと接続します。そのため、以下のパラメータを設定します。

名称	初期値	ロボットから受信
RSC1 の IP アドレス	192.168.0.11	
サブネットマスク	255.255.255.0	
RC の IP アドレス	192.168.0.1	

10 LEDの表示

RSC1 には、表示器として以下の LED が使用されています。

この表示器を使用することにより、ユーザーに様々な情報を伝えます。

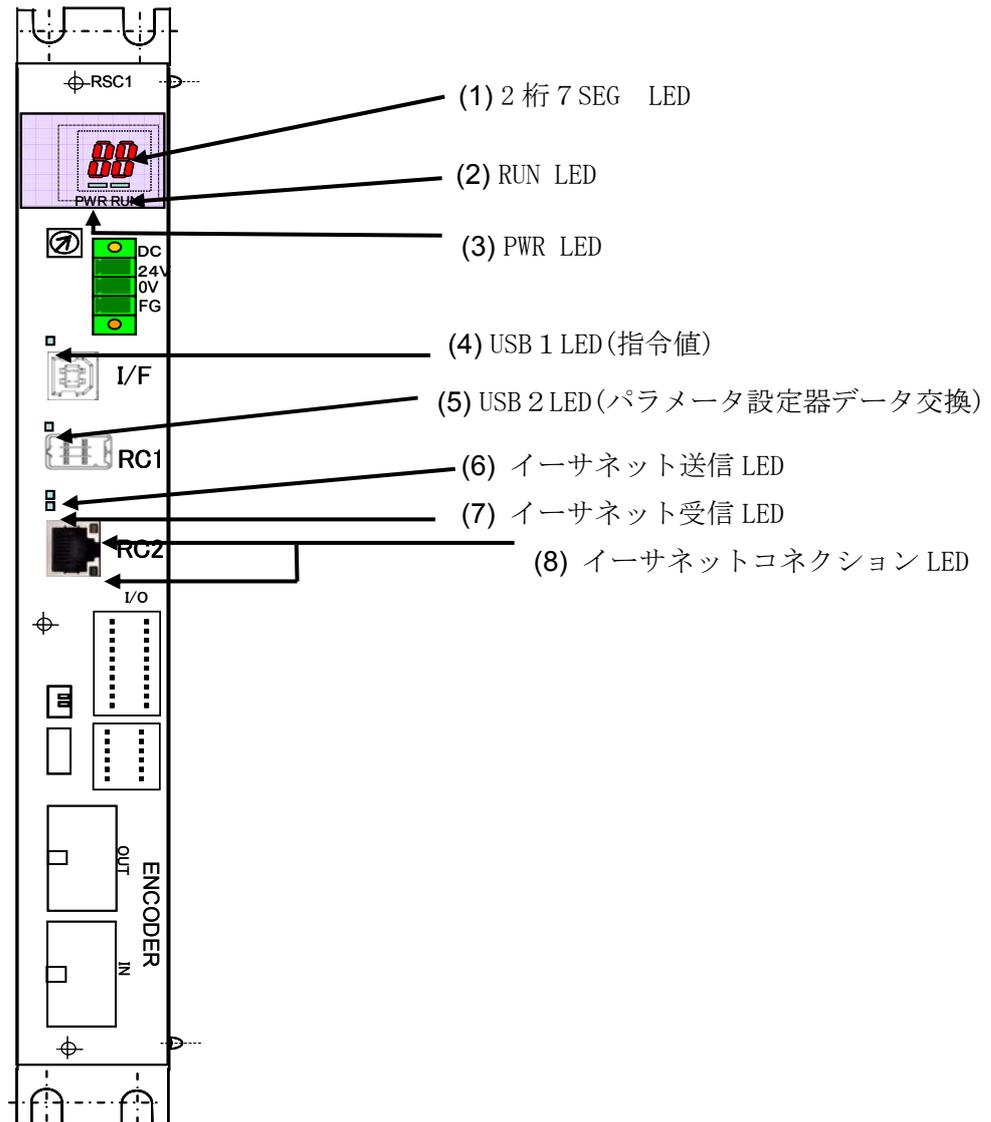


図 10-1 LED 表示

10.1 7 SEG LEDの表示

■ 7 SEG LED を使って伝えていること

1. 初期化中、状態・・・・・・・・・・・・・・・・LED 点灯
2. ロボット監視中(通常運転中)・・・・・・・・LED 動的な表示
3. 異常・警告・・・・・・・・・・・・・・・・LED 点滅

■初期化状態や異常・警告の表示は、16 進数で表示を行います。

対応表

0		A	
1		B	
2		C	
3		D	
4		E	
5		F	
6			
7			
8			
9			

10.1.1 初期化、状態の表示

初期化中、状態の表示では7 SEG LED を点灯させることで、どのような処理や状態なのかをユーザーに伝えます。

初期化

初期化とは RSC1 がロボットの監視を行うために、必要な設定や情報の取得を行う処理のことです。

以下に7 SEG LED への表示とその内容の一部を記述します。

全ての初期化処理一覧は状態表示コード一覧を参照してください。

10	RSC1のCPUやメモリに異常がないかをチェックしています。
13	RSC1の回路に異常がないかをチェックしています。
15	指令値USBとの通信を確立しています。
19	ロボットコントローラからのイーサネット通信待ちです。
1A	初回エンコーダ受信待ちです。
1B	初回指令値受信待ちです。

状態

状態表示では、RSC1 が以下の状態であることを伝えます。

2D	瞬間的な停電により、RSC1が停止しました。
2F	パソコンからの操作による停止 (RSCパラメータの書込みやRCパラメータの読み出しなどによる停止)

10.1.2 ロボット監視中(通常運転中)の表示

ロボット監視中(通常運転中)の表示では、7SEG LED を動的に変化させ、ロボットの監視中であることをユーザーに伝えます。また、以下の監視のうちどの監視が有効であるかをパターン表示で知ることができます。

RSC1 のロボット監視の種類

- 領域監視
- 部分的制限領域監視
- 軸リミット監視
- 速度監視
- SSF 監視
- 停止監視
- TOOL 交換監視

7SEG LEDでの表示方法

領域監視、部分的制限領域監視、軸リミット監視

監視有効時

これらのどれか1つでも監視が有効な場合は、左の7SEG LED(十の桁)を使用して、以下のパターンを1秒間に1周するように表示します。(8の字を描く)



監視無効時

これらの全ての監視が無効の場合には、左の7SEG LED(十の桁)を使用して、以下のパターンを1秒間に2周するように表示します。



SSF監視、速度監視、停止監視

監視有効時

監視が有効な場合は、右の7SEG LED(一の桁)の以下の該当するLEDを点灯する。



監視無効時

監視が無効な場合は、右の **7SEG LED(一の桁)**の該当する LED を消灯する。

TOOL交換監視

TOOL 交換監視については、表示しません。

10.1.3 異常の表示

異常、警告の表示では、7SEG LED を使用して異常コードを点滅表示させることで、ユーザーに異常が発生していることを伝えます。

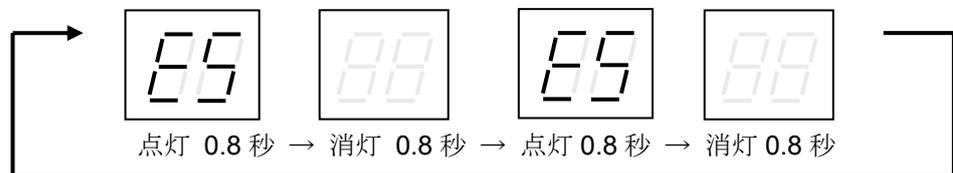
※詳しい異常コードについては、トラブルシューティングを参照してください。

※異常報知については、異常報知機能を参照してください。

点滅の間隔

発生した異常が 1 つの場合

異常コードの点灯(0.8 秒)→消灯(0.8 秒)を繰り返します。

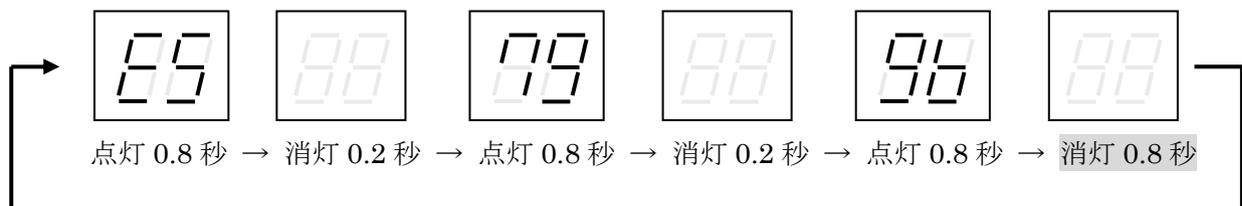


複数個の異常が発生した場合

例)3 個のエラーが発生

1 個目の異常コードの点灯(0.8 秒)→消灯(0.2 秒)→2 個目点灯(0.8 秒)→消灯(0.2 秒)
→3 個目点灯(0.8 秒)→消灯(0.8 秒)→1 個目…を繰り返します。

発生しているエラーがどこからどこまでかを判別するために、1 周と 2 週目の間の消灯時間を 0.8 秒としています。



10.2 RUN LEDの表示

RUN LED では点灯、点滅、消灯させることで、ロボットの状態を示します。

- 点灯

ロボットが RSC パラメータで設定された監視領域内にいることを伝えます。

- 点滅

ロボットが RSC パラメータで設定された監視領域外にいることを伝えます。

- 消灯

ロボットが何らかの異常により、非常停止解除ができない状態であることを示します。

10.3 PWR LEDの表示

PWR LED では点灯することで、RSC1 の電源状態を示します。

10.4 USB1LED(パラメータ設定器データ交換)

点灯することで、接続先(PC)でハードウェアの認識がされていることを示します。

10.5 USB2LED(指令値)

点灯することで、初期化時に接続先(RC)でハードウェアの認識がされたことを示します。

※初期化完了後に指令値 USB が抜けた場合または断線した場合には、異常を検知しエラー出力は行いますが、USB2LED の点灯状態は保障されません。

10.6 イーサネットLED

イーサネット LED には、送信 LED と受信 LED とコネクション LED が存在します。

- 送信 LED

データ送信時に光ります。

- 受信 LED

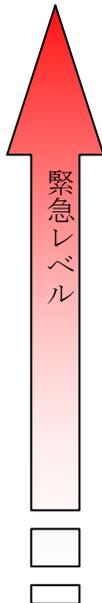
データ受信時に光ります。

- コネクション LED

点灯することで、接続先との接続ができていることを示します。

10.7 異常報知機能

異常レベル



- 監視停止レベル

指令値の USB が抜けたなど、ロボットを監視するシステムとして、正常に安全監視が行えないような場合の異常です。異常リセットでの非常停止解除が不可能で、復帰には電源再投入しか方法がありません。

- ロボット非常停止レベル

ロボットが安全速度を超えたなど、主にシステムの監視が働いたために発生する異常です。RC からの異常リセットまたは、非安全入力のリセット入力による非常停止解除が可能です。

- 警告レベル

パソコン通信の通信エラーなど、システムの監視に無関係な異常です。そのため、このレベルの異常が発生した場合には、異常履歴への追加以外の処理は行いません。非常停止がかかることもありません。

7SEG LED で表示される異常コードは、ロボット非常停止レベルと監視停止レベルだけです。警告レベルの異常は LED 表示されません。

異常履歴

RSC1 には異常が発生した場合に異常情報を格納するバッファを確保しており、最大 32 個の異常情報を保持することができます。情報が 32 個を超えた場合には異常情報を古い順に上書きしていきます。ただし、最も古い異常が現在発生中で、ロボット非常停止レベルまたは監視停止レベルであった場合には、異常履歴への追加は行いません。（最も古い異常が発生中で警告レベルの場合は上書きします）

1 つの異常情報には、異常コード、MP 識別値、発生日時、現在発生中フラグ、副次パラメータ 0～4 が格納されます。

この異常履歴はパソコン（パラメータ設定器）によって USB 通信を使って、閲覧することができます。

10.8 初期化、状態の表示のコード一覧

コード	RSC1 の状態
03	プロセッサ間通信 1 初期化中です。
04	プロセッサ間通信 2 初期化中です。
05	バックアップデータ読み込み中です。
06	パラメータ処理初期化中です。
07	IO 出力の初期化処理中です。
08	エラーログ処理初期化中です。
09	状態監視処理初期化中です。
0A	パソコン通信用 USB の初期化中です。
0B	プロセッサ間通信 2 準備処理中です。
0F	RSC のパスワード処理中です。
10	RSC 本体の CPU、メモリなどに異常がないか自己診断処理中です。 バックアップに過去の自己診断処理履歴がない場合には、約 18 秒程度の処理時間がかかることがあります。
11	パラメータ読み込み処理中です。
12	ロータリースイッチ読み込み中です。
13	IO チェック処理中です。
14	イーサネット通信準備中です。
15	指令値 USB 通信準備中です。 指令値 USB が接続されていない場合は最大 120 秒間接続待ちを行います。
16	IO 入力読み込み中です。
17	現在時刻設定初期化中です。
18	エンコーダ受信準備中です。
19	イーサネットによるロボットコントローラとの通信待ち、または通信中です。 RC との通信ができない場合には、最大 120 秒間通信待ちを行います。
1A	エンコーダ受信待ち、または受信中です。 初回エンコーダの受信を最大 10 秒間待ちます。
1B	指令値受信待ち、または受信中です。 初回指令値の受信を最大 3 秒間待ちます。
1C	TOOL 番号処理初期化中です。
1D	ロボット、RC 交換チェック処理中です。
1E	ロボット監視のための座標計算などの準備中です。
1F	ロボット監視可能かどうかの判定中です。
2D	瞬間的な停電により、一瞬の間電源断が発生した状態であることを示します。 ロボットの監視を行うには、一旦ロボットの電源を切ってください。
2E	エラー発生による、スキャン停止にもかかわらず、表示するためのエラーログが存在しない状態です。 異常履歴の消去によって発生する場合もございます。 ロボットの監視を行うには、一旦ロボットの電源を切ってください。
2F	パソコンソフトからの、RSC パラメータ書込み、または RC パラメータ読み出し操作による、監視動作停止状態です。 ロボットの監視を行うには、一旦ロボットの電源を切ってください。

10.9 異常表示のコード一覧

コード	エラー	エラー内容	対処方法
33	プロセッサ間通信1初期化失敗	プロセッサ間通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
34	プロセッサ間通信2初期化失敗	プロセッサ間通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
35	バックアップデータなし	バックアップされたデータがありません。 初回電源投入時には必ず発生します。	・電源再投入で解除されます。 ・再投入しても解除されない場合は、RSC1を交換してください サービスにご連絡ください。
36	パラメータ処理初期化失敗	パラメータを処理するための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
37	IO出力の初期化処理失敗	IO出力のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
38	エラーログ処理初期化失敗	エラーログ処理のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
39	状態監視処理初期化失敗	状態監視処理のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
3A	パソコン通信用USBの初期化失敗	パラメータ設定器との通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
3B	プロセッサ間通信2準備処理失敗	プロセッサ間通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
3C	初期化中プロセッサ間通信失敗	初期化中のプロセッサ間通信でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
43	プロセッサ間通信1初期化失敗	プロセッサ間通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
44	プロセッサ間通信2初期化失敗	プロセッサ間通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
45	バックアップデータなし	バックアップされたデータがありません。	・電源再投入で解除されます。 ・再投入しても解除されない場合は、RSC1を交換してください サービスにご連絡ください。
46	パラメータ処理初期化失敗	パラメータを処理するための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
47	IO出力の初期化処理失敗	IO出力のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。

コード	エラー	エラー内容	対処方法
48	エラーログ処理初期化失敗	エラーログ処理のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
49	状態監視処理初期化失敗	状態監視処理のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
4A	パソコン通信用 USBIF の初期化失敗	パラメータ設定器との通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
4B	プロセッサ間通信 2 準備処理失敗	プロセッサ間通信のための準備処理でエラーが発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
50	ウォッチドッグタイマーオーバーフロー	システムの暴走を検知するウォッチドッグタイマーがシステムの暴走を検知しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
51	過電圧異常(3.3V)	3.3V 電源に過電圧が発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
52	過電圧異常(5V)	5V 電源に過電圧が発生しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
53	内部処理時間タイムアウト	内部処理に決められた時間をオーバーしました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
55	ロボット番号転送、プロセッサ間通信異常	ロボット番号転送処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
56	RSC 動作状態、プロセッサ間通信異常	状態監視処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
57	I/O 出力、プロセッサ間通信異常	IO 出力処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
58	I/O チェック、プロセッサ間通信異常	IO チェック処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
59	スケジュール管理、タイマ同期異常	スケジュール管理処理でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
5A	メインモジュール、プロセッサ間通信異常	初期化中でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
5B	演算部、プロセッサ間通信異常	演算処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
5C	ツール番号入力、プロセッサ間通信異常	ツール番号入力処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
5D	I/O ポートフィルタリング、プロセッサ間通信異常	IO 入力処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。

コード	エラー	エラー内容	対処方法
5E	ロボット診断、プロセッサ間通信異常	ロボット診断処理内でプロセッサ間通信に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
60	イーサネットチップ書き込み異常	イーサネットチップへの書き込みができませんでした。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
61	イーサネットチップ SystemOpen に失敗	イーサネットチップに異常が発生しています。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
62	MAC アドレスが設定されていません	RSC に MAC アドレスが設定されていません。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
65	エラーログ追加異常	エラーログバッファへのエラーの追加に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
66	エラーログ取得異常	エラーログの取得に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
67	エラーログ上書き異常	エラーログの上書きに失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
6A	現在時刻初期化異常	現在時刻設定の初期化処理に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
6B	現在時刻取得異常	現在時刻の取得に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
6C	現在時刻設定異常	現在時刻設定に失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
70	『自己診断』CPU 異常	CPU に異常が発生しています。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
71	『自己診断』メモリ異常	メモリに異常が発生しています。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
72	『自己診断』CPU ステータス交換失敗	CPU の内部ステータスが異常です。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
73	『自己診断』ファームウェア CRC 異常	書き込まれたファームウェアのデータが異常です。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
74	『自己診断』RSC パラメータ CRC 異常	書き込まれた RSC1 のパラメータのデータが異常です。 パラメータの書き込みが正常にできなかった可能性があります。	・パラメータ設定器を使用して RSC パラメータを任意のものに書き換えてください。 ・書換えを行い、再起動をしてください。 ・再発する場合、RSC を交換してください

コード	エラー	エラー内容	対処方法
76	『自己診断』パスワード/マックアドレス CRC 異常	書き込まれたマックアドレスのデータが異常です。(MP-B 側) 書き込まれたパスワードのデータが異常です。(MP-A 側)	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
77	『パワーダウンバックアップ』での初期化失敗	FROM へのアクセスに失敗しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
7A	『IO チェック』電源監視処理のエラー	RSC1 の I/O チェック処理中に 24V 電源異常を検知しました。	・I/O の入力コネクタが正常に接続されているか確認して下さい。 ・コネクタ接続が正常な場合は、RSC1 を交換してください サービスに連絡下さい。
7B	『IO チェック』パルスチェック異常	RSC1 の I/O チェック処理中に入力回路の異常を検知しました。	・I/O の入力コネクタが正常に接続されているか確認して下さい。 ・コネクタ接続が正常な場合は、RSC1 を交換してください ・サービスに連絡下さい。
7C	『IO チェック』リードバック異常	RSC1 の I/O チェック処理中に非常停止回路の異常を検知しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
7D	『IO チェック』リレー接点チェック異常	RSC1 の I/O チェック処理中に非常停止リレーの異常を検知しました。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
7E	『IO チェック』クロスチェック異常	RSC1 の I/O チェック処理中に安全入力回路の短絡を検知しました。	・I/O の配線を確認してください。 ・サービスにご連絡ください。
7F	『IO チェック』入力不一致チェック異常	RSC1 の I/O チェック処理中に、安全入力回路の 2 重化された入力データで不一致を検出しました。	・安全入力の 250mm/sMonitor 入力、Stop_mon 入力、SSFMonitor 入力を確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。
80	初回エンコーダデータ受信タイムアウト	RC から送信されるエンコーダデータが一度も受信できませんでした。	・エンコーダケーブルが正常に接続されているか確認してください。 ・RC に異常がないか確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
81	FPGA 動作異常	FPGA の動作に異常があります。	・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
87	『指令値入力部』指令値の軸数異常	RC から送信されている指令値データの軸数と RSC1 パラメータで設定されている軸数が一致していません。	・RSC1 パラメータの「J/O の駆動軸タイプ (0: 軸なし、1: 回転、2: 直動)」を見直してください。 ・見直しを行い、書込みをし、再起動してください。

コード	エラー	エラー内容	対処方法
88	『指令値入力部』パラメータエラー: 軸数・T 番号が範囲外	RC から送信されている指令値データの軸数・TOOL 番号が不適切	<ul style="list-style-type: none"> ・USB 通信インターフェースの信号品質に問題がないか確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
89	『指令値入力部』CRC エラー	RC から送信されている指令値の電文に CRC エラーが発生しています。	<ul style="list-style-type: none"> ・USB 通信インターフェースの信号品質に問題がないか確認してください。 ・異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
8A	『指令値入力部』ロボット番号通知の送信に失敗	RSC1 起動時の RC へ指令値 USB を使用してロボット番号を送信する処理で、送信に失敗しました。	<ul style="list-style-type: none"> ・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
8B	『指令値入力部』初回指令値受信タイムアウト	RC から送信される指令値データが一度も受信できませんでした。	<ul style="list-style-type: none"> ・USB が抜けていないことを確認してください。 ・RC に異常がないことを確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
8C	『指令値入力部』USB 通信不可	指令値 USB の通信が不可能です。	<ul style="list-style-type: none"> ・USB が抜けていないこと、USB が断線していないことを確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
8D	『指令値入力部』指令値バイト数の不正	RC から送信される指令値データのデータバイト数が不正です。	<ul style="list-style-type: none"> ・USB 通信インターフェースの信号品質に問題がないか確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください

コード	エラー	エラー内容	対処方法
8E	『指令値入力部』USB デバイス認識タイムアウト	指令値 USB のデバイス認識ができません。	<ul style="list-style-type: none"> ・USB が抜けていないことを確認してください。 ・RC に異常がないことを確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
8F	『指令値入力部』指令値受信タイムアウト	RC の指令値送信で異常が見られました。	<ul style="list-style-type: none"> ・RC に異常がないことを確認してください。 ・RC に異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
91	パスワードデータがありません	RSC にパスワードが書き込まれていません。 初回電源投入時には必ず発生します。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源再投入で解除されます。 ・再投入しても解除されない場合は、RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
92	RSC パラメータ読み込み失敗	RSC パラメータの読み込みができませんでした。	<ul style="list-style-type: none"> ・パラメータ設定器を使用して RSC パラメータを書き換えて、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください
93	『ロボット診断』前回起動時と今回のロボット NO が違う	前回起動時と今回起動時のロボット NO が相違しています。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源再投入で解除されます。 ・<位置ズレ確認必要>
94	『ロボット診断』前回電源断時と今回起動時のエンコーダデータがずれている	前回電源断時と今回起動時のエンコーダデータにずれがあります。	<ul style="list-style-type: none"> ・電源再投入で解除されます。 ・<位置ズレ確認必要>
95	『ロボット診断』パラメータと RC のゼロイングが一致しません	RSC パラメータで設定されたゼロイングデータと RC から送信されるゼロイングデータが一致しません。	<ul style="list-style-type: none"> ・RSC パラメータの「JO のゼロイング姿勢時のエンコーダ値」を RC のゼロイングデータと同じにしてください。このデータは RC から取得することができます。 ・<位置ズレ確認必要>
96	TCP 通信リトライカウントオーバー	RC とのイーサネット通信ができませんでした。	<ul style="list-style-type: none"> ・イーサネットケーブルが正常に接続されていることを確認してください。 （RSC1 のイーサネット接続 LED が点灯することを確認してください） ・RC に異常がないことを確認してください。 ・上記の項目を確認し、異常がなければ、再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください

コード	エラー	エラー内容	対処方法
97	ロータリースイッチ番号異常	ロータリースイッチ(ロボット番号)が有効範囲内(1~6)ではありません	<ul style="list-style-type: none"> ・ロータリースイッチを有効範囲内(1~6)に設定して再起動してください。 ・再発する場合は、RSC1 を交換してください <位置ズレ確認必要>
9A	『演算部』パラメータの設定値が規定外	RSC パラメータに設定された値が設定許容範囲を超えています。	<ul style="list-style-type: none"> ・パラメータ設定器を使用して、エラー詳細情報からエラーとなったパラメータ番号を参照し、その値が設定許容範囲であることを確認してください。 ・設定許容範囲内を超えているパラメータを修正し、書き込みを行い、再起動してください。
9B	『演算部』監視領域のパラメータ設定エラー	RSC パラメータに設定された監視領域のパラメータに不備があります。	<ul style="list-style-type: none"> ・パラメータ設定器を使用して、エラー詳細情報からエラーとなったパラメータ番号を参照し、その値が決められた条件をみたしているかを確認してください。 ・監視領域のパラメータを修正し、書き込みを行い、再起動してください。
9C	『演算部』TOOL監視無効時のパラメータエラー	RSC パラメータで TOOL 監視無効と設定している場合で、パラメータの TOOL の設定に不備があります。	<ul style="list-style-type: none"> ・TOOL2~9 に TOOL 球が設定されていないことを確認してください。 ・TOOL1~9 の TCP は全て TOOL1 の球に含まれていることを確認してください。 ・RSC パラメータの TOOL の設定を修正し、書き込みを行い、再起動してください。
9D	『演算部』内部エラー	演算内部でエラーが発生しました。	<ul style="list-style-type: none"> ・RSC1 を交換してください ・サービスにご連絡ください。
E0	『演算部』安全速度オーバー(TCP)	RSC 速度監視中に TCP 速度が RSC パラメータの「安全速度」で設定している値を超えました。	・RC からのリセットまたは、信号入力によるリセットで解除できます。
E1	『演算部』安全速度オーバー(フランジ点)	RSC 速度監視中にフランジ点速度が RSC パラメータの「安全速度」で設定している値を超えました。	・RC からのリセットまたは、信号入力によるリセットで解除できます。
E2	『演算部』軸リミット外(上限オーバー)	ジョイント値が上限として設定されている値を上回った軸があります。	・該当する軸をリミット内に戻した後、RC または信号入力によるリセットで解除できます。
E3	『演算部』軸リミット外(下限オーバー)	ジョイント値が下限として設定されている値を下回った軸があります。	・該当する軸をリミット内に戻した後、RC または信号入力によるリセットで解除できます。
E4	『演算部』SSL 領域リミット外(部分的制限領域)	RSC 領域監視中に部分的制限領域内に監視点が入りました。	・ロボットを部分的制限領域から出した後、RC または信号入力によるリセットで解除できます。
E5	『演算部』SSL 領域リミット外(規制領域)	RSC 領域監視中に規制領域から出た監視点があります。	・ロボットを規制領域内に戻した後、RC または信号入力によるリセットで解除できます。

コード	エラー	エラー内容	対処方法
E6	『演算部』SSF 領域リミット外	RSC 領域監視中に SSF 領域から出た監視点があります。	・ロボットを SSF 領域内に戻した後、RC または信号入力によるリセットで解除できます。
E7	『演算部』停止監視異常	停止監視中にロボットが、RSC パラメータの「停止判定値」で設定されている値を超えて動作しました。	・安全入力の Stop_mon を停止監視無効側にした後、RC または信号入力によるリセットで解除できます。
E8	『演算部』TOOL 照合エラー	RC からの指令値データ内の TOOL 番号と非安全入力の TOOL 番号が一致しません。	・TOOL 監視モードが 0 の場合は、指令値の TOOL 番号が 1 であることを確認してください。指令値の TOOL 番号が 1 であれば、RC または信号入力によるリセットで解除できます。 ・RSC1 の TOOL 監視モードが 2 の場合は、指令値の TOOL 番号と信号入力の TOOL 番号とが一致しているかどうかを確認してください。両方が一致した状態であれば、RC または信号入力によるリセットで解除できます。
E9	『演算部』フランジ間距離エラー	指令値とエンコーダ値それぞれから計算したフランジ点が RSC パラメータの「フランジ間照合距離許容量」で設定されている値を超えました。	・RSC パラメータの「フランジ間照合距離許容量」の設定値を確認してください。 ・RSC パラメータの「指令値に対するエンコーダ値の遅れ」の設定値を確認してください。 ・RC または信号入力によるリセットで解除できます。 ・パラメータ書換えを行った場合は、再起動してください。 <位置ズレ確認必要>
FA	エンコーダ受信タイムアウトエラー	エンコーダ受信処理中に異常を検出しました。	・エンコーダ通信インターフェースの信号品質に問題がないか確認してください。 ・RC または信号入力によるリセットで解除できます。 <位置ズレ確認必要>
FB	エンコーダ受信タイムアウトエラー2	エンコーダ受信処理中に異常を検出しました。	・エンコーダ通信インターフェースの信号品質に問題がないか確認してください。 ・RC または信号入力によるリセットで解除できます。 <位置ズレ確認必要>
FC	エンコーダステータスエラー	エンコーダの動作不良が発生しています。	・RC または信号入力によるリセットで解除できます。 <位置ズレ確認必要>
FD	エンコーダデータ読み込みリトライカウントオーバー	エンコーダ受信処理中に異常を検出しました。	・エンコーダ通信インターフェースの信号品質に問題がないか確認してください。 ・RC または信号入力によるリセットで解除できます。 <位置ズレ確認必要>

11 技術資料

11.1 一般仕様

項目		記述			
供給電圧	24V DC \pm 10 % (NEC Class2)				
電源入力	max. 0.5A				
ワット数消費電力	max. 12W				
周囲温度	0 – 55°C				
相対湿度	30 – 85%RH (結露なきこと)				
気圧	86 kPa から 106 kPa まで				
高度	1,000m 以下				
雰囲気	腐食性ガス無きこと				
据付場所	金属製の制御箱 保護クラス IP 53 and NEMA type3 以上				
プルーフテスト	20 年				
オペレーションのモード	システム反応速度により、高需要モードまたは連続的な需要モード (高需要または継続的なモード)				
対振動	IEC61131-2 /IEC60068-2-6	対振動	IEC61131-2/IEC60068-2-6	対振動	IEC61131-2/IEC60068-2-6
				-	
耐衝撃	IEC61131-2/IEC60068-2-7 (15G,11ms, X,Y,Z 方向, 3回 各方向)				
瞬時停電	最大 10ms インターバル1秒				
輸送と保管	-25 – 70°C, 5 – 95%RH (結露なきこと)				

表 11-1 一般仕様

11.2 電磁環境両立性

RSC1 standard IEC61000-6-2 と IEC62061 に従いテストされた。

項目	規格	仕様	パフォーマンス基準
静電気の放電	IEC61000-4-2	IEC61000-6-2 Contact discharge: ±4 kv	A
		IEC62061 Contact discharge: ±6 kv	FS
電磁波 HF フィールド*	IEC61000-4-3	IEC61000-6-2 80 .. 1000MHz 10V/m	A
		1400 ..2000MHz 3V/m	A
		2000 ..2700MHz 1V/m	A
		IEC62061 80 .. 1000MHz 20V/m	FS
		1400 ..2000MHz 6V/m	FS
		2000 ..2700MHz 3V/m	FS
ファーストトランジエント	IEC61000-4-4	IEC61000-6-2 Signal connections : ±1kV	A
		DC24V POWER : ±2kV	A
		Function ground : ±1kV	A
		IEC62061 Signal connections : ±2kV	FS
		DC24V POWER : ±4kV	FS
		Function ground : ±2kV	FS
サージ電圧	IEC61000-4-5	IEC61000-6-2 DC24V POWER line toline: ±0.5kV	A
		DC24V POWER line to earth:±0.5kV	A
		IEC62061 DC24V POWER line toline: ±1.0kV	FS
		DC24V POWER line to earth:±2.0kV	FS
高周波	IEC61000-4-6	IEC61000-6-2	
		IEC62061	
		Signal connections :0.15-80MHz/10 V	A
		DC24V POWER : 0.15-80MHz/10 V	A
Function ground: 0.15-80MHz / 10 V	A		

表 11-2 電磁環境両立性

11.3 I/O 仕様

項目	記述
名称	安全出力
タイプ	非常停止出力 B 接点
供給電圧	24 V DC \pm 10 %
出力電流	MAX 1A
ヒューズ	内部ヒューズ 3.15A 普通溶断形

表 11-3 安全出力

項目	記述
名称	安全入力
タイプ	250_mon B 接点 Synchro_switch B 接点 SSF_mon B 接点
供給電圧	24 V DC \pm 10 %
入力電流	5mA
ヒューズ	内部ヒューズ 4A 普通溶断形

表11-4 Safety input

項目	記述
名称	非安全入力
タイプ	Tool_1 A 接点 Tool_2 A 接点 Tool_4 A 接点 Tool_8 A 接点 Synchro_command A 接点
供給電圧	24 V DC \pm 10 %
入力電流	5mA
ヒューズ	内部ヒューズ 4A 普通溶断形

表11-5 Non-safety input

11.4 応答時間

指令値のサイクル + 43ms.

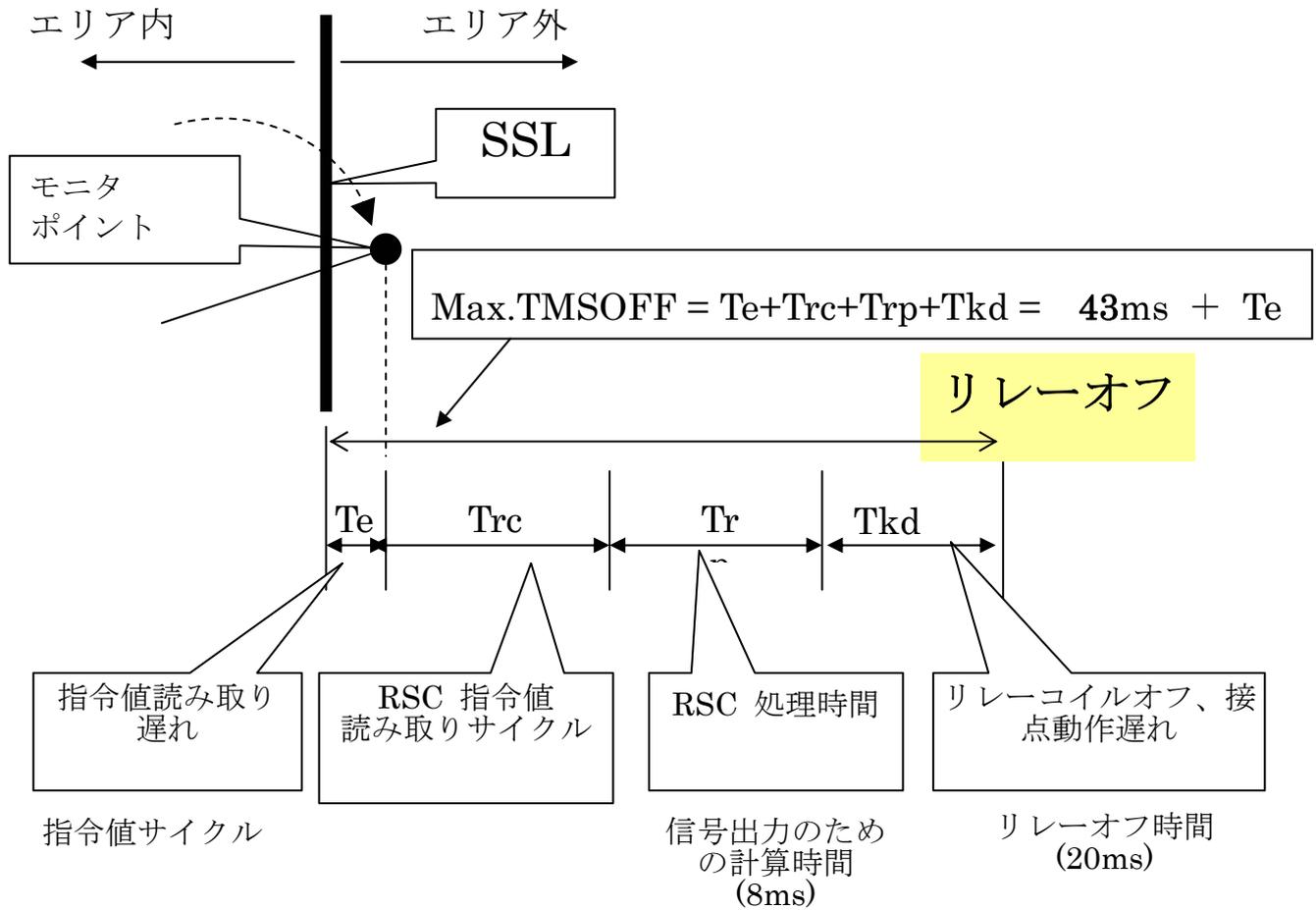


図 11-1 リアクションタイム



応答時間は RSC1 の最大リアクションタイムを示す。

システム設計時点でロボットが完全に停止するに必要な距離を評価してください。そしてシステムのリスクアセスメントを行ってください。

11.5 考慮された規格

規格	名前
DIN EN 61508; 1-4	機能安全性 安全関連の電気電子プログラム可能な電子システム
IEC62061	機械安全 - 機能安全性 安全関連の電気電子プログラム可能な電子システム
DIN EN 954-1 cat.3	機械安全 - 制御システムの安全関連の部分 Part 1: 総合設計原則
ISO13849-1 PL d	機械安全- 制御システムの安全関連の部分 Part 1: 総合設計原則
ISO 10218-1	産業環境のロボット — 安全要求 — Part 1: ロボット
IEC/EN 60204-1	機械安全- 機械の電気装置 Part 1: 総合要求
UL508 for NRTL US	産業用制御装置
CAN/CSA C22.2 No.14 And No.142 for NRTL Canada	産業用制御装置
NRTL test(Canada+US)&certif ication acc. to NFPA79	産業用機械の電気規格

表11-6 考慮された規格

JTEKT 株式会社 ジェイテクト

工作機械・メカトロ事業本部

東刈谷工場 〒448-0803 愛知県刈谷市野田町北地蔵山1番7

TEL 0566-21-8611 FAX 0566-23-6670

取扱説明書番号

RH20N-2

© 株式会社ジェイテクト 2008.

*仕様等につきましては、改良のため予告なく変更することがありますので、ご了承ください。

*外国為替および外国貿易管理法の規定により戦略物資等(または役務)に該当する製品を日本国外に輸出する場合は、日本国政府の輸出許可が必要です。