

EPSON

AX6 / RC-A101

安全マニュアル

翻訳版

Main doc. No. MD004

©Seiko Epson Corporation 2026

Rev. 1.0

JAM265B8093F

目次

ご注意	6
免責事項	6
1.はじめに	7
1.1 概要	8
1.2 製造元	8
1.3 輸入者	8
1.4 お問い合わせ先	9
1.5 廃棄	9
1.6 バッテリーの廃棄について	9
1.6.1 ヨーロッパ連合のお客様へ	9
1.6.2 台湾地区のお客様へ	10
1.6.3 カリフォルニア州のお客様へ	10
1.7 本文中の記号について	11
2.本製品の安全について	12
2.1 想定される用途	13
2.1.1 適用範囲およびシステムインテグレーション	13
2.1.2 リスクアセスメントおよび規格適合	14
2.1.3 推奨される安全設定	14
2.2 設置環境	15
2.3 取り付けに関する注意事項	15
2.4 残留リスクについて	15
2.5 適合宣言書 (EU 加盟国のみ)	16
2.6 安全に関する遵守事項	17
2.7 CE マーキングに関する注意事項	18
2.8 UKCA マーキングに関する注意事項	18
3.安全上のご注意	19
3.1 開梱, 運搬時の注意	20
3.2 設置と接続時の注意	21

3.3 教示とプログラミング時の注意.....	26
3.4 自動運転時の注意	28
3.5 保全時の注意	31
3.5.1 電源異常	33
3.6 コントローラーの警告とラベル	33
3.6.1 コントローラー天板の取りはずしに関する警告	33
3.6.2 コントローラーへの機器接続に関する警告	33
3.6.3 ラベル.....	34
3.6.4 ラベル貼付位置	34
3.7 マニピュレーターの警告とラベル	35
3.7.1 マニピュレーター内部の電気部品に関する警告	35
3.7.2 表面温度に関する警告	35
3.7.3 ラベル.....	35
3.7.4 ラベル貼付位置	36
3.8 保護機能	37
3.8.1 CPU エラーおよび装置故障の検出.....	37
3.8.2 位置および速度の監視	37
3.8.3 過温度保護.....	37
3.8.4 トルク保護.....	37
3.8.5 過電圧保護.....	37
3.9 非常時のマニピュレーター移動方法.....	37
4.安全システムおよび機能	38
4.1 内部安全機能	39
4.1.1 安全トルク OFF (STO)	39
4.1.2 安全ブレーキ制御 (SBC)	39
4.1.3 安全運転停止 (SOS).....	39
4.2 動作モード	39
4.2.1 手動モード	39
4.2.2 自動モード	40
4.2.3 ハンドガイド (HGC)	40

4.2.4 単一制御権.....	41
4.2.5 安全検証モード.....	41
4.2.6 動作モードおよび安全機能の状態.....	41
4.3 安全に関する機能.....	41
4.3.1 非常停止 (SS1).....	42
4.3.2 保護停止 (SS2).....	42
4.3.3 通常停止.....	43
4.3.4 イネーブル (イネーブルスイッチ).....	43
4.3.5 安全認証ソフト軸制限.....	43
4.3.6 安全位置監視 (SLP).....	43
4.3.7 安全速度監視 (SLS).....	44
4.3.8 パワーおよび力制限 (PFL).....	44
4.3.9 安全デジタル入力.....	44
4.3.10 安全出力.....	44
4.4 安全情報 (パフォーマンス・カテゴリー・反応時間).....	46
4.4.1 安全機能のパフォーマンスレベルと反応時間.....	46
4.4.2 安全機能およびロボットの総反応時間.....	47
5.安全管理者の役割とトレーニングについて.....	49
5.1 安全管理者の役割.....	50
5.1.1 安全管理者のシステムアクセス.....	50
5.1.2 トレーニングの実施.....	50
5.1.3 安全設定の変更.....	51
5.1.4 安全検証プロセス.....	52
5.2 ロボットシステムに関する作業に必要な知識とトレーニング.....	53
6.本製品のマニュアルについて.....	54
6.1 マニュアルの種類.....	55
6.1.1 AX6 / RC-A101 安全マニュアル (PDF マニュアル).....	55
6.1.2 AX6 クイックスタート / セットアップマニュアル (PDF マニュアル).....	55
6.1.3 人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル (PDF マニュアル).....	55
6.1.4 ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル (PDF マニュアル).....	55

6.1.5 AX Portal ユーザーズガイド (PDF マニュアル)	55
6.1.6 AX Portal ソフトウェアコマンドリファレンス (HTML マニュアル).....	56
6.1.7 AX Portal エラーコード・メッセージ一覧 (PDF マニュアル).....	56
6.1.8 AX Portal トラブルシューティング (PDF マニュアル).....	56
6.1.9 その他マニュアル (PDF マニュアル)	56
6.2 マニュアルの閲覧方法.....	56
7.開梱から廃却までの流れ.....	57
7.1 開梱から廃却までの取り扱いについて	58
8.付録.....	60
8.1 付録中国 RoHS	61

ご注意

本取扱説明書の一部、または全部を無断で複製や転載をすることはできません。

本書に記載の内容は、将来予告なく変更することがあります。

本書の内容について、誤りや、お気づきの点がありましたら、ご連絡くださいますようお願いいたします。

免責事項

本マニュアルに記載した安全情報は、ロボットシステムの安全な導入と運用を支援することを目的としています。ただし、本書に記載した情報や指示は、すべての安全指示とガイドラインを厳守した場合でも、産業用マニピュレーターによる人身事故や物的損害が発生しないことを、セイコーエプソン株式会社が保証するものではありません。

本ロボットは上位システムに組み込むことを前提とした構成要素であるため、以下の条件が適用されます。

- **システムインテグレーターの責任:** システムインテグレーターは、包括的なリスクアセスメントの実施を含め、ロボットアプリケーション全体の設計、設置、および運用について単独で責任を負います。
- **使用条件:** 指定した使用条件または想定用途以外でロボットシステムを使用したことに起因する損害や傷害について、セイコーエプソン株式会社は一切の責任を負いません。
- **安全機能の検証:** 安全機能の有効性は、ユーザーによる正しい設定と検証に依存します。そのため、本マニュアルに準拠しても、安全な作業環境を確保する義務が免除されるものではありません。
- **情報の正確性:** 本書の正確性には十分配慮していますが、記載内容は予告なく変更される場合があります。また、記載上の誤りや記載漏れについて、セイコーエプソン株式会社は責任を負いません。

1.はじめに

1.1 概要

このたびは当社のロボットシステムをお求めいただきましてありがとうございます。本マニュアルは、ロボットシステムを正しくお使いいただくために必要な事項を記載したものです。システムをご使用になる前に、本マニュアルおよび関連マニュアルをお読みいただき、正しくお使いください。

お読みになった後は、いつでも取り出せる所に保管し、不明な点があったら再読してください。当社は、厳密な試験や検査を行い、当社のロボットシステムの性能が、当社規格に満足していることを確認しております。マニュアルに記載されている使用条件を超えて、当社ロボットシステムを使用した場合は、製品の基本性能は発揮されませんのでご注意ください。

本書の内容は、当社が予見する範囲の、危険やトラブルについて記載しています。当社のロボットシステムを、安全に正しくお使いいただくため、本書に記載されている安全に関するご注意は、必ず守ってください。

本書には、人と直接接触する可能性のあるアプリケーションでエプソンロボットを使用するときの重要な安全情報を記載しています。ロボットの電源を入れる前に、必ずこれらの情報を読んで理解してください。

1.2 製造元

セイコーエプソン株式会社

〒392-8502 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号

URL : <https://corporate.epson/>

1.3 輸入者

EU の輸入者

EPSON EUROPE B.V.

Azie building, Atlas ArenA, Hoogoorddreef 5,1101

BA Amsterdam Zuidoost The Netherlands

TEL: +31-20-314-5000

FAX: +31-20-314-5010

英国の輸入者

EPSON EUROPE B.V.

Floor 3&4, The Clarendon Works, 37-39 Clarendon Road,

Watford WD17 1JA, U.K.

TEL: +44-1442-261144

FAX: +44-1442-227227

1.4 お問い合わせ先

URL : <https://corporate.epson/en/products/robot-systems.html>



1.5 廃棄

本製品を廃棄するときは、各国の法令に従い廃棄してください。

1.6 バッテリーの廃棄について

バッテリーの取りはずし、および交換手順は、以下のマニュアルを参照してください。”ロボットコントローラー RC-A101 サービスマニュアル”

1.6.1 ヨーロッパ連合のお客様へ



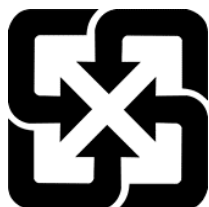
製品に貼られているクロスアウトダストビンラベルは、製品および内蔵されているバッテリーを一般廃棄物として廃棄してはならないことを意味しています。

環境および人体への悪影響を防ぐために、製品とバッテリーを他の廃棄物と分別し、環境に配慮した方法でリサイクルしてください。回収施設については、各地方自治体や製品の販売業者にお問い合わせください。

Pb, Cd または Hg のシンボルは、これらの金属がバッテリーに使用されていることを意味しています。

キーポイント

これは、「指令 91/157/EEC」に代わる「電池・蓄電池および廃電池・廃蓄電池に関する 2006 年 9 月 6 日付け欧州議会・理事会指令 2006/66/EC」および法律に従って、ヨーロッパ連合のお客様に適用されます。また、ヨーロッパ、中東、およびアフリカ地域(EMEA)で、同様の法規制を施行している国のお客様に適用されます。その他の国での製品のリサイクルについては、各地方自治体にお問い合わせください。

1.6.2 台湾地区のお客様へ

使用済みのバッテリーは、他の廃棄物と分別し、環境に配慮した方法でリサイクルしてください。回収施設については、各地方自治体や製品の販売業者にお問い合わせください。

1.6.3 カリフォルニア州のお客様へ

本製品に使用されているリチウム電池は、特別な取り扱いが必要とされる過塩素酸塩物質を含みます。以下を参照してください。: <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

1.7 本文中の記号について

本マニュアル内および製品では、以下のマークを用いて、安全に関する注意事項を記載しています。

 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が死亡、または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が感電により、負傷する可能性が想定される内容を示しています。
 注意	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容、および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。
	この表示は、安全ゴーグルを着用する必要があることを示しています。

2.本製品の安全について

2.1 想定される用途

AX6 は主に生産ラインに導入し、グリッパーやエンドエフェクターと組み合わせて使用することを想定しています。AX6 をはじめて使用するときは、導入する設備に対して、リスクアセスメントを必ず実施してください。リスクアセスメントは、各国の安全規格や指令に適合するように実施してください（詳細は、「安全に関する遵守事項」を参照してください）。協働アプリケーションの場合は、リスクアセスメントで人に対する危険を回避するよう特に注意してください。AX6 は固定型または移動型のアプリケーションとして、さまざまな業界で使用できます。主な用途は、部品のハンドリングや組立作業、エンドエフェクターやツール、治具を使用した自動化プロセスの実行、協働動作の安全機能が有効な場合の人との直接的な協働です。

 警告	想定される用途以外の方法で使用しないでください。 誤使用の例 (以下は一部です): ● 人や動物に危害を与えるおそれがある場合 ● 故障時に人や動物の生命を危険にさらす、または負傷させるおそれのある場合 ● 危険物や危険物質を協働作業で取り扱う、または使用する場合 ● 指定された動作範囲を超えて使用する、または使用環境条件外で使用する場合 ● 人や動物を持ち上げる場合 ● 爆発の危険がある環境で使用する場合
---	---

2.1.1 適用範囲およびシステムインテグレーション

本ロボットはコンポーネントであり、完成したソリューションではありません。

本マニュアルに記載されている情報は、ロボットアームおよびその内蔵制御システムに限定されます。完全なロボットアプリケーションの設計、設置、運用については対象としていません。

「完全なアプリケーション」には、次の要素が含まれますが、これらに限定されません。

- エンドエフェクター (ツール)
- 取り扱う対象ワーク
- 周辺機器および安全ガード
- 使用環境

システムインテグレーターは、最終的な設置が地域および国のすべての安全関連法規に適合していることを保証する責任があります（詳細は「安全に関する遵守事項」を参照してください）。システム全体の安全性は、ロボットをどのように作業空間へ組み込み、使用するかに依存します。

2.1.2 リスクアセスメントおよび規格適合

ロボットを運転する前に、ISO 12100 に従って包括的なリスクアセスメントを実施する必要があります。このプロセスでは、立ち上げやプログラミングから、保守、廃止に至るまで、ロボットのライフサイクル全体にわたる潜在的な危険源を特定します。

十分なリスクアセスメントでは、ロボット、作業員、および環境の相互作用を評価する必要があります。この評価結果に基づき、適切な安全設定を適用する必要があります。

2.1.3 推奨される安全設定

特定されたリスクを低減するため、ロボットの安全設定メニューで、次の制限機能を設定することを推奨します (この一覧はすべてを網羅するものではありません)。

- **安全位置監視 (SLP):** 「安全平面」または作業空間の境界を定義し、制限区域へロボットやツールが侵入するのを防止します。
- **関節角度の安全制限:** ロボットの各関節が、設定した角度位置の上限を超えないように制限します。
- **安全速度監視 (SLS):** 協働作業時や作業員が近くにいる場合に、ロボットアームが低速かつ予測可能な速度で動作するように使用します。これにより、接触時の運動エネルギーを低減します。
- **力とパワーの安全制限 (PFL):** 衝突時にロボットが加える力を制限し、負傷を防止します。

キーポイント: これらの設定は、最終的なアプリケーションを構築した後に検証し、リスクアセスメントで定めた安全要件を満たしていることを確認する必要があります。

2.2 設置環境

ロボットシステムの機能を維持して安全に使用していただくためには、適切な環境が必要です。ロボットシステムは、以下のマニュアルの”設置”章で説明している条件を満たす環境に設置してください。

- マニピュレーター: "人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル"
- コントローラー: "ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"

次の点を必ず守ってください。

- 屋内に設置すること
- 直射日光があたらないこと
- ほこり, 油煙, 塩分, 鉄粉などがいないこと
- 引火性や腐食性の液体やガスなどがいないこと
- 水などがかからないこと
- 衝撃や振動などが伝わらないこと
- 電氣的ノイズ源や強い電磁放射源が近くにないないこと
- 爆発性がないこと
- 多量の放射線が存在しないこと

AX6 は、上記条件を満たさない環境での使用には適していません。上記条件を満たさない環境で使用する場合は、販売元にお問い合わせください。

急激な温度や湿度の変化がある環境では、マニピュレーター内部に結露が発生し、損傷や性能低下の原因となる可能性があります。結露を防ぐため、冷えたロボットを暖かい場所に持ち込まないでください。また、ロボットが濡れている状態では電源を入れないでください。

2.3 取り付けに関する注意事項

マニピュレーターの取り付け手順や要件は、以下のマニュアルを参照してください。
"人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル"

2.4 残留リスクについて

当社のマニピュレーター、およびコントローラーの残留リスクについては、各章各項目に警告文、または注意文として記載しています。ご確認ください。

2.5 適合宣言書 (EU 加盟国のみ)

この宣言は最新版ではない可能性があります。最新版が必要な場合は、以下 URL から閲覧可能です。

<https://download.epson.biz/robots/ww/certificate/>

EPSON

- Original -

Translation

French (FR)

DECLARATION OF INCORPORATION OF PARTLY COMPLETED MACHINERY

DÉCLARATION D'INCORPORATION POUR LES QUASI-MACHINES

According to the Machinery Directive 2006/42/EC, Annex II, Part 1, sector B for a partly completed machinery.
En accord avec la directive machine 2006/42/CE, Annexe II, Partie 1, Secteur B pour une quasi-machine.

Manufacturer /Fabricant:	SEIKO EPSON CORPORATION	www.epson.com	
Address /Adresse:	3-5, Owa 3-chome, Suwa-shi Nagano-ken 392-8502 Japan	Telephone /Téléphone:	+81-266-52-3131
		Fax /Fax:	+81-266-52-8409

Representative /Représentant:	EPSON EUROPE B.V.	www.epson.eu	
Address /Adresse:	Atlas Arena, Asia Building, Hoogoorddreef 5, 1101 BA Amsterdam Zuidoost The Netherlands	Telephone /Téléphone:	+31-20-314-5000

This declaration of incorporation is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

La présente déclaration d'incorporation est établie sous la seule responsabilité du fabricant.

Brand Name /Nom de la marque:	EPSON	
Product Name /Nom du produit:	Industrial Robot/ Robot Controller	
Model /Model:	AX6 RC-A101	(Serial number A6****0000 - A6****9999) (Serial number R1A6**0000 - R1A6**9999) <Note> * : 0 - 9, A - Z

For more details, please refer to the product description

Pour plus de détails, merci de vous référer à la description du produit

Options /Options:

See Technical Data File

Fulfills the following essential health and safety requirements of the Machinery Directive 2006/42/EC:

Répond aux exigences essentielles de santé et de sécurité de la directive machine 2006/42/CE

1.1.2, 1.1.3, 1.1.5, 1.1.6, 1.2.1, 1.2.2, 1.2.3, 1.2.4.1, 1.2.4.2, 1.2.4.3, 1.2.5, 1.2.6, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.3.4, 1.3.6, 1.3.7, 1.3.9, 1.5.1, 1.5.2, 1.5.4, 1.5.6, 1.5.8, 1.5.9, 1.5.10, 1.5.11, 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4, 1.7.1, 1.7.1.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4

The manufacturer undertakes to electronically supply the relevant technical documentation, referred to in Annex VII part B for the partly completed machinery, to national authorities upon reasoned request.

La fabricant s'engage à fournir électroniquement la documentation technique pertinente aux autorités Nationales sur demande motivée, selon l'annexe VII Partie B pour les Quasi-machines.

This partly completed machine must not be put into service until the machinery into which it is to be incorporated, has been declared in conformity with the provisions of the Machinery Directive.

La quasi-machine ne doit pas être mise en service tant que l'équipement d'incorporation n'aura pas été déclarée conforme aux dispositions de la directive machine.

Furthermore this partly completed machinery fulfils all relevant provisions of the directive:

En outre, cette quasi-machine remplit toutes les dispositions pertinentes de cette directive:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) 2014/30/EU
- Restriction of the use of certain hazardous substances (RoHS)2011/65/EU

Following harmonized norms and specifications are applied:

L'harmonisation des normes et des spécifications suivantes sont appliquées :

Safety:		EMC:	
EN ISO 10218-1	2011	EN 55011	2016/A1:2017/A11:2020 Group1 Class A
EN ISO 12100	2010	EN 61000-6-2	2005
EN 60204-1	2018	EN 61000-6-4	2007/A1:2011
EN ISO 13850	2015	EN 61000-6-7	2015
EN 61800-5-2	2017		
EN ISO 13849-1	2015	RoHS:	
ISO/TS15066	2016	EN IEC 63000	2018

2.6 安全に関する遵守事項

安全を確保するための具体的な許容値、使用条件などは、マニピュレーターやコントローラーなどのマニュアルに記載されています。併せてお読みください。

ロボットシステムの設置、および操作においては、各国、各地域の安全規格を遵守してください。ロボットシステムに関連した安全規格とその他の安全規格の例を次に示します。

本章だけでなく、これらの規格も参照し、十分な安全対策を行ってください。

キーポイント: これらの規格が、必要な安全規格のすべてではありません。

- ISO 10218-1 ロボット及びロボット装置－産業用ロボットの安全要求事項－第 1 部:ロボット
- ISO 10218-2 ロボット及びロボット装置－産業用ロボットの安全要求事項－第 2 部:ロボットシステム及び統合
- ANSI/RIA R15.06 産業用ロボット・ロボットシステムのための安全性に関する要求事項
- ISO 12100 機械類の安全性－設計の一般原則－リスクアセスメント及びリスク低減
- ISO 13849-1 機械類の安全性－制御システムの安全関連部－第 1 部:設計のための一般原則
- ISO 13850 機械の安全性－非常停止－設計原則
- ISO 13855 機械類の安全性－人体部位の接近速度に基づく保護設備の位置決め
- ISO 13857 機械類の安全性－危険区域に上肢及び下肢が到達することを防止するための安全距離
- ISO14120 機械の安全性－ガード－固定式及び可動式ガードの設計及び製造のための一般要求事項
- IEC 60204-1 機械の安全性－機械の電気機器－第 1 部:一般要求事項
- CISPR11 工業用、科学用および医用高周波機器(ISM 機器)の無線妨害の限度値と測定法
- IEC 61000-6-2 電磁両立性(EMC)Part 6-2:包括規格－工業環境のイミュニティ

2.7 CE マーキングに関する注意事項

当社のロボットシステム(マニピュレーターおよびコントローラー)は、お客様のシステム(装置)に組み込んで使用する機器であることから、欧州機械指令(2006/42/EC)第 1 条(適用範囲)第 1 項 (g)号に定める「部分的に完成した機械」(partly completed machinery)として、同指令第 13 条(部分的に完成した機械の手続)に従い、組込宣言書(Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery)にて同指令および欧州 EMC 指令(2014/30/EU)ならびに欧州 RoHS 指令(2011/65/EU)への適合を宣言しています。(詳細はロボットシステムに同梱されている組込宣言書をご参照ください。)このため、当社のマニピュレーターには CE マークを貼付していません。

ただし、ロボットコントローラー RC-A101 は「完成品」として扱われます。エプソンは、AX6 および RC-A101 が欧州 EMC 指令および欧州 RoHS 指令に適合していることを個別に宣言しています。また、RC-A101 には適合の証明として CE マーキングが表示されています。

2.8 UKCA マーキングに関する注意事項

当社のロボットシステム(マニピュレーターおよびコントローラー)は、お客様のシステム(装置)に組み込んで使用する機器であることから、英国機械規則(The Supply of Machinery (Safety) Regulations 2008)第 6 条第 1 項に定める「部分的に完成した機械」(partly completed machinery)として、同規則第 8 条に従い、組込宣言書(Declaration of Incorporation of Partly Completed Machinery)にて同規則および英国 EMC 規則(The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016)ならびに英国 RoHS 規則(The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012)への適合を宣言しています。(詳細はロボットシステムに同梱されている組込宣言書をご参照ください。)このため、当社のマニピュレーターには UKCA マークを貼付していません。

ただし、ロボットコントローラー RC-A101 は「完成品」として扱われます。エプソンは、AX6 および RC-A101 が”Electromagnetic Compatibility Regulations 2016”および”Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012”に適合していることを個別に宣言しています。また、RC-A101 には適合の証明として UKCA マーキングが表示されています。

3.安全上のご注意

ロボットシステムを安全に使用するための注意事項を記載しています。ご使用になる前に、必ずお読みください。

安全に関する注意事項を理解せずにロボットシステムを使用すると、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。

3.1 開梱, 運搬時の注意

マニピュレーター、および関連機器の開梱、運搬は、当社、および販売元が行っている、導入トレーニングを受けた方が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。また、以下の安全に関する注意事項にしたがってください。

 警告	- マニピュレーターを運搬するときは、納入された状態のまま、台車などで運搬してください。エンドエフェクターや周辺装置を取りつけたまま運搬しないでください。バランスを失うと、マニピュレーターが落下するおそれがあり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 - 玉掛け、クレーン作業、フォークリフトの運転など運搬作業は、有資格作業員により、行ってください。無資格作業員による作業は、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 - マニピュレーターをつり上げるときは、手を添えてバランスを保ってください。バランスを失うと、マニピュレーターが落下するおそれがあり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 - 運搬時は、作業に関わる人はヘルメットなどの個人保護具を着用してください。また、周辺に他の人がいないことを確認してください。
 注意	- マニピュレーターを運搬するときは、過度の振動および衝撃が加わらないようにしてください。過度の振動および衝撃は、マニピュレーターの破損や故障を引き起こす可能性があります。 - 搬送用パレットに固定されているマニピュレーターの固定ボルトや設置ボルトをはずすときは、マニピュレーターが倒れないように支えてください。マニピュレーターを支えずに固定ボルトや設置ボルトをはずすと、作業員が重傷を負う、または装置に重大な損害が発生する可能性があります。 - マニピュレーターは、運搬具に固定するか、マニピュレーターのマニュアルで指定する運搬方法で運搬してください。

3.2 設置と接続時の注意

AX6 の設備設計や設置は、当社および販売元が行っているロボットシステムに関するトレーニングを受けた方が行ってください。本システム専用のトレーニングを受講し、安全に関するすべての項目を理解する必要があります。

本機には衝突検出機能が搭載されており、この機能により協働アプリケーションを構築できます。協働アプリケーションとして利用する場合は、安全規格に基づきリスク分析でロボットが危険でないことを証明する必要があります。協働利用しない場合は、安全扉内でロボットを動作させてください。衝突検出機能は、衝突後にロボットの動作を停止できますが、衝突を防ぐことはできません。手動モードではロボットの動作速度が制限されるため、教示作業は協働作業とみなされます。詳細は"手動モード"を参照してください。



- ロボットシステムを使用する前に"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"および"人協働ロボット / 6 軸ロボット AX6 マニュアル"をお読みください。安全に関する注意事項を理解せずにロボットシステムを使用すると、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- ロボットシステムは、各マニュアルに記載された使用環境条件を守って、使用してください。
本製品は、通常の屋内環境での使用を前提に設計、製造されています。使用環境条件を満たさない環境での使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムは、定められた仕様の範囲内でお使いください。
製品仕様を超えての使用は、製品寿命を短くするばかりではなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットシステムを設置するときは、少なくとも以下の保護具を身に着けてください。保護具を身に着けない状態で作業を行うと、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
 - 作業に適した作業着
 - ヘルメット
 - 安全靴
- 本製品を使用してロボットシステムを設計する際は、本マニュアル、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"、および安全規格を参考に、安全防護柵を設置してください。人協働ロボットは、安全防護柵を設置しなくても作業できるように設計されています。ただし、作業工程への導入で安全防護柵の設置が必要な場合は、正しく取りつけてください。安全防護柵を設置しないと、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- 非常停止ボタンを取りつけない状態でロボットを動作させないでください。非常停止ボタンはいつでも押せる場所にあることを確認してください。この注意事項を無視すると、危険な状態を引き起

	こす可能性があります。非常停止ボタンの配線について詳細は、“ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル”を参照してください。 - マニピュレーターは、ワークを持った状態で、アームを伸ばし、ツールまたはワークの先端が側壁、および安全防護柵に届かない場所に設置してください。ツールまたは、ワークの先端が側壁、および安全防護柵に届くと、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 - 安全防護柵と、ツールまたはワークの距離は、ISO10218-2 にしたがって設定してください。停止時間と停止距離は、以下を参照してください。 ○ 本マニュアルの“安全機能のパフォーマンスレベルと反応時間”: ロボットが停止を開始するまでの安全機能の反応時間 ○ 本マニュアルの“安全機能およびロボットの総反応時間”: 全体の反応時間の算出方法の説明 ○ “人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル”: ロボットが停止を開始してから完全に停止するまでの停止時間および停止距離 - マニピュレーターの設置や運転の前に、マニピュレーターの部品の欠けや、傷などがないことを確認してください。部品の欠けや、傷により、誤動作の可能性があります、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。 - 強力な磁力を発生させる装置の近くで、マニピュレーターを使用しないでください。マニピュレーターの故障や誤動作の原因となります。 - 電磁妨害や静電気放電、無線周波妨害のおそれがある場所で、マニピュレーターを使用しないでください。マニピュレーターが誤動作するおそれがあり、危険です。 - 爆発や引火のおそれのある可燃性ガス、可燃性粉塵、ガソリン、溶剤などの引火性液体にさらされる場所で、マニピュレーターを使用しないでください。けがや、死亡を含む重大な事故、または火災のおそれがあります。 - マニピュレーターの可動部に手などを近づけないでください。挟んでけがをするおそれがあります。 - コントローラーは、上下逆や、斜めに設置しないでください。 - IP 保護について: ○ IP54 の防塵・防水性能は、マニピュレーター本体および電源ケーブル、信号ケーブルに対して、設計評価に基づき規格への準拠を確認したものです。本記載は、出荷時および設置状態における性能を保証するものではありません。 ○ マニピュレーターの設置後は、電源ケーブルと信号ケーブルのコネクタをすぐに接続することをおすすめします。ま
--	---

	た、エアチューブにチューブやプラグが接続されていない場合、水や粉じんが内部に侵入する可能性があります。 ● 移動プラットフォーム (直線軸, 移動台車, AGV など) にマニピュレーターを設置し、マニピュレーターを非常停止するときは、移動プラットフォームも停止するように装置を設計してください。移動プラットフォームが、停止せずに動作を続けると、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
 警告	● AC 電源ケーブルは、必ず電源コンセントに接続してください。工場の電源に直接接続しないでください。ロボットシステムの電源を切るときは、電源から電源プラグを抜いてください。AC 電源ケーブルが工場の電源に接続された状態で作業したり、コントローラーやマニピュレーターを動作させることは非常に危険で、感電の危険や故障の可能性があります。 ● メンテナンス時以外は、コントローラーやマニピュレーターの、カバーを開けないでください。内部には高電圧の充電部があり、電源をオフした状態でも感電の危険があります。 ● ケーブルの接続や取りはずしは、必ずロボットシステムの電源をオフした状態で行ってください。電源がオンの状態で作業を行うと、感電の危険や、故障の可能性があります。 ● ケーブルは高電圧部が確実に保護されたものを使用し、確実に接続してください。また、ケーブルに重いものを載せたり極端に曲げたり、無理に引っ張ったり、挟んだりしないでください。ケーブルの損傷、断線、接触不良の原因となり、システムが正常に動作しない可能性や、感電の危険があります。 ● 工場の電源ソケットに合わせて電源プラグを取りつける場合、取りつけはその専門の知識、および技能を持つ人が行ってください。電源プラグを取りつけるときは、AC 電源ケーブルのアース線 (緑/黄) を必ず配電システムの接地端子に接続してください。アース線が適切に接地されていないと、感電の危険があります。 ● コントローラーの電源には、必ず漏電ブレーカーを使用してください。漏電ブレーカーを使用しないと、感電の危険や故障を引き起こす可能性があります。 ● コントローラーの電源を、トランスに接続する際は、AC 電源ケーブルの PE 端子が、トランスの PE 端子または他の PE 接続点に接続されるようにしてください。 ● オプションの取り付け作業は、当社および販売元が行っている、メンテナンストレーニングを受けた方が行ってください。作業時は、必ずロボットシステムの電源をオフし、電源プラグを抜くなど、AC 電源入力部が非通電の状態で行ってください。電源がオンの状態や、高電圧充電部が完全に放電しない状態で作業を行うと、感電の危険や、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。

	● コントローラーのフロント面を開けるときは、電源プラグを抜くなど、AC 電源入力部が非通電の状態としてください筐体内の AC 電源入力端子台などに触れると、感電の危険や、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ● マニピュレーターのアースは、コントローラーとの接続により行っています。コントローラーの接地とケーブルの接続を確実に行ってください。アース線が確実に接地されていないと、火災や感電の危険があります。 必要に応じて、マニピュレーターのベースにある追加のねじでロボットを接地できます。 ● 配線作業は、必ず電源を切り、タグアウト（「通電禁止」表示など）してから行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。 ● 端子に触れないでください。感電や製品の損傷、誤動作の原因になります。 ● Teaching Device 端子には、「ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル - ティーチデバイス」に記載されているオプション機器以外を接続しないでください。
--	---

 注意	● サイバーセキュリティに対する組織的措置の必要性について: サイバーセキュリティのリスク対処の為に、以下のような組織的措置を講じる必要があります。 ○ 組織の資産に関するセキュリティ上の脅威や脆弱性に基づいて、リスク分析を実施してください。 ○ リスク対処のためにセキュリティ方針を策定し、適切な要員に、教育や訓練を実施してください。 ○ セキュリティ問題発生時の対応ガイドラインを策定し、組織内に周知してください。 ● 弊社のロボットシステムは、閉ざされたローカルエリアネットワーク内で使用することを前提にしています。インターネットに接続可能なネットワークへの接続はお控えください。インターネットへの接続が必要な場合は、インターネット経由で悪意ある攻撃や脆弱性に対する攻撃を受けないため、必要な技術的対策を講じることを推奨します。アクセスコントロール、ファイアウォール、データダイオードなどが想定されますが、それらに限りません。 ● 本製品の外部接続端子には、マニュアルに記載されている機器以外は接続しないでください。また、マニュアルに記載されている用途以外では、外部接続端子を使用しないでください。不正ログイン、情報改ざん、情報漏洩、ロボットシステムの停止などの障害が起きる可能性があります。管理者、および管理者の承認を得た方以外は、コントローラーおよびコントロールデバイスに触れないように物理的対策を講じることを推奨します。更に、本製品に接続さ
--	---

	れているネットワークにアクセスできないように、技術的対策や物理的対策を講じることを推奨します。 ● 設定、または配線ミスにより、マニピュレーターが異常な動作を行ったときは、迷わず非常停止ボタンを押すなどして、マニピュレーターの動作をただちに止めてください。 ● 取り付けプレートの剛性によっては、マニピュレーター動作時に共振 (共振音や微振動)が発生する場合があります。共振が発生する場合には、取り付けプレートの剛性をあげるか、マニピュレーターの速度、または加速度を変更してください。 ● 配線は、認定された作業者または有資格者が行ってください。知識のない方の配線作業は、けがや故障を引き起こす可能性があります。 ● 壁取付、および天井取付方式の場合は、十分な強度および、剛性を持った天井、壁に固定してください。また、マニピュレーターのベース部に落下防止の処置を行ってください。マニピュレーターが振動や落下をすると、非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。 ● コントローラー内に、切り粉や配線屑などの異物が入らないように注意してください。異物が入ると、誤動作や故障、火災などの原因になります。 ● ケーブル接続では、コネクタに衝撃や負荷を与えないでください。ケーブルを取りはずすときは、ケーブル部分を引っばらず、コネクタ本体を持って取りはずしてください。 ● コントローラーとマニピュレーター間のケーブルが正しく取り付けられていることを確認してください。接続関係を間違えると、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ● コネクタの接続前に、ピンが曲がっていないことを確認してください。曲がったピンを接続すると、故障の可能性や、システムが正常に動作しない可能性があります。
--	--

3.3 教示とプログラミング時の注意

教示やプログラミングを行う方は、以下の安全に関する注意事項にしたがってください。



警告

- 安全機能の設定を正しく行わない場合、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- 作業を実施する際は、安全機能が正常に動作している必要があります。安全装置やセンサーを無効にした状態で作業すると、安全機能が動作しないため、非常に危険です。重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- マニピュレーターを通电、および動作させるときは、必ずマニピュレーターを固定してください。マニピュレーターを固定せずに、通电、および動作させると、マニピュレーターが転倒する可能性があり、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- 通电中のマニピュレーターには、教育(トレーニング)を受けた方以外は絶対に近づかないでください。また、動作エリア内に入らないでください。通电中のマニピュレーターは、停止しているように見えても不意に動く可能性があり、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- マニピュレーターの不意の動作、または作業者の誤操作による危険を防止するための安全作業手順を定め、これにしたがって作業してください。
- 本稼動に入る前に、非常停止ボタンや安全センサー (例: ドアスイッチ)などの安全機器が取り付けられており、正常に動作していることを確認してください。スイッチが正しく機能しないままでの運転は、非常時に安全機能が発揮されず、非常に危険で重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- 協働アプリケーションの場合: 衝突検出機能により、人体に衝突したときの危険は最小限に抑えられますが、頭や首への衝突は防止してください。
- 協働アプリケーション以外の場合: ロボットの電源が入っている間は、マニピュレーターの動作エリアに入らないでください。電源を入れるときは、動作エリアに人がいないことを確認してください。マニピュレーターが停止しているように見えても、動き出す可能性があります。電源が入った状態で動作エリアに入ることは非常に危険で、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- マニピュレーターの動作に異常を感じたら、ためらわず非常停止ボタンを押してください。マニピュレーターの動作が異常な状態でロボットシステムの操作を続けることは非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
- ロボットに不具合がある、または不具合が疑われる場合は、動作させないでください。故障している、または摩耗しているケーブル、ホース、周辺機器、その他の装置を使用した状態で、ロボットを動作させないでください。

	● ロボットの最大可搬質量を超えて使用しないでください。 ● 以下の事項は、危険な状態や傷害につながる可能性があります。 ○ ゆるんだ衣服や長い髪の毛の巻き込み ○ 固定されていないホースや部品が外れたり、振り回されたりすること ○ 不適切に取りつけた部品による、予期しない動作や危険 ○ ロボットアームまたは関連機器の過負荷による、機械部品の破損や座屈 ● オプションのエアチューブの接続/取りはずし、および高圧作業時は、以下の注意事項を守ってください。 ○ 圧力がかかった状態でエアチューブを取りはずさないでください。 ○ 大きな騒音や、ホース端部またはコネクター部品の振れに備え、安全メガネと耳栓を着用してください。 ● 教示や立ち上げの作業では、ロボットシステムを手動モードにし、いつでも非常停止ボタンを押せる状態で、作業してください。誤操作などにより予期せずマニピュレーターが動く可能性があり、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 ● 安全防護柵の内側で作業をする場合は、手動モード（低速 250 mm/s）で行ってください。
--	--

 注意	● ロボットシステムの操作は、原則として1名で行ってください。やむを得ない場合は、声を掛け合うなど安全上の配慮をしてください。 ● 動作角度が 5 度以下の範囲でマニピュレーターを繰り返し動作させる場合、関節部のベアリングで油膜切れが発生しやすくなります。早期破損を防止するため、目安として 1 時間に 1 回程度、各軸の動作角度が 30 度以上になるよう、マニピュレーターを動作させてください。 ● マニピュレーターが低速 (5~20%) で動作する場合、マニピュレーターの姿勢やエンドエフェクター負荷の組み合わせによって、動作中に継続的な振動(共振現象)が発生することがあります。この現象はマニピュレーターの固有振動数に起因するため、次の対策で振動を抑制できます。 ○ マニピュレーターの速度や加速度を変更する ○ 教示ポイントを変更する ○ エンドエフェクターの負荷を変更する
--	--

3.4 自動運転時の注意

プログラムを実行して自動運転を行う方は、以下の安全に関する注意事項にしたがってください。



警告

- 自動運転中は、不用意に動作エリア内に入らないでください。マニピュレーターが停止しているように見えても、動き出す可能性があります。電源が入った状態で動作エリアに入るとは非常に危険で、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- 自動運転中に原因不明でマニピュレーターが停止した場合、停止中のマニピュレーターには絶対に近づかないでください。マニピュレーターに近づく必要がある場合は、非常停止ボタンを押すか、主電源を遮断してから近づいてください。なお、主電源を遮断する場合は、新たな危険が生じないように、十分注意してください。
- 自動運転中にプログラムを中断し、ロボットシステムを再起動する場合は、周辺機器との関係で新たな危険が生じないことを確認してから、プログラムを開始してください。
- ロボットシステムを操作するときは、安全防護柵の内側に人がいないことを確認してください。マニピュレーターが不測の動きをした場合、非常に危険で重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。
- ロボットに不具合がある、または不具合が疑われる場合は、動作させないでください。故障している、または摩耗しているケーブル、ホース、周辺機器、その他の装置を使用した状態で、ロボットを動作させないでください。
- ロボットの最大可搬質量を超えて使用しないでください。
- 以下の事項は、危険な状態や傷害につながる可能性があります。
 - ゆるんだ衣服や長い髪の毛の巻き込み
 - 固定されていないホースや部品が外れたり、振り回されたりすること
 - 不適切に取りつけた部品による、予期しない動作や危険
 - マニピュレーターまたは関連機器の過負荷による、機械部品の破損や座屈
- オプションのエアチューブの接続/取りはずし、および高圧作業時は、以下の注意事項を守ってください。
 - 圧力がかかった状態でエアチューブを取りはずさないでください。
 - 大きな騒音や、ホース端部またはコネクター部品の振れに備え、安全メガネと耳栓を着用してください。
- ロボットシステム操作中、マニピュレーターの動作に異常を感じたら、ためらわず非常停止ボタンを押してください。異常のまま動作を続けると非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。

	- 作業を実施する際は、安全機能が正常に動作している必要があります。安全装置やセンサーを無効にした状態で作業すると、安全機能が動作しないため、非常に危険です。重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 - 故障や異常によって、マニピュレーターに人が挟まれたり、閉じ込められたりした場合は、強い力でマニピュレーターを動かして脱出してください。 - 各軸にはスリップクラッチが搭載されており、緊急時にはある程度の力で手動操作できます。 - 詳細は、"人協働ロボット / 6 軸ロボット AX6 マニュアル"を参照してください。 - 移動プラットフォーム (直線軸, 移動台車, AGV など) が動作している間は、マニピュレーターを動かさないでください。移動プラットフォームの動作中にマニピュレーターを動作させると、重傷や重大な損害を負う可能性があります。 - 協働使用時であっても、運転中にマニピュレーターやコントローラーに触れる際は注意してください。マニピュレーターの表面は、運転中および運転後に高温になることがあります。急に触れると、驚いて思わぬ動作をする可能性があります。
 警告	- 電源をロックアウトする場合は、主電源ケーブルを電源から取りはずしてください。 - メンテナンス時以外は、コントローラーやマニピュレーターの、カバーを開けないでください。内部には高電圧の充電部があり、電源をオフした状態でも感電の危険があります。濡れた手でコントローラーに触れたり、操作したりしないでください。濡れた手で触れたり操作したりすると、感電または故障の原因になります。
 注意	- 各関節の動作角度が 5 度以下の範囲で繰り返しマニピュレーターを動作させる場合、関節部のベアリングで油膜切れが発生しやすくなります。動作を繰り返すと、早期破損の可能性があります。早期破損を防ぐため、目安として 1 時間に 1 回程度、各軸の動作角度が 30 度以上になるようにマニピュレーターを動作させてください。 - マニピュレーターの動作速度、アーム姿勢、ハンド負荷の組み合わせによって、動作中に継続的な振動 (共振現象) が発生することがあります。この現象はマニピュレーターの固有振動数に起因するため、次の対策で振動を抑制できます。 - マニピュレーターの速度や加速度を変更する - 教示ポイントを変更する - ハンドの負荷を変更する

	● 移動プラットフォーム (直線軸, 移動台車, AGV など)にマニピュレーターを取りつける場合は、すべての安全機能が正しく相互に連動していること、およびプラットフォームとマニピュレーターの複合動作によって危険な状態が発生しないことを確認してください。 ● 動作停止直後は、モーターの発熱などによりマニピュレーターが温まっている場合があります。温度が下がるまで、マニピュレーターに触れないでください。また教示や、メンテナンスなどの作業は、マニピュレーターの温度が下がり、触れても熱いと感じないことを確認してから、行ってください。
--	---

3.5 保全時の注意

点検や部品交換の前に、この「保全時の注意」を良く読み、安全な方法を理解した上で、点検や部品交換を行ってください。ロボットシステムの保全是、当社、および販売元が行っている、メンテナンストレーニングを受けた方が行ってください。

 警告	- サービスマニュアルに記載されていない場所の分解、または記載と異なる方法のメンテナンスは行わないでください。誤った分解や、メンテナンスが行われた場合、ロボットシステムが正常に動作しないばかりでなく、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 - 通電中のマニピュレーターには、教育(トレーニング)を受けた方以外は絶対に近づかないでください。また、動作エリア内に入らないでください。通電中のマニピュレーターは、停止しているように見えても不意に動く可能性があり、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 - マニピュレーターの不意の動作、または作業者の誤操作による危険を防止するための安全作業手順を定め、これにしたがって作業してください。 - 部品交換後のマニピュレーターの動作確認は、必ず安全防護柵の外に出て行ってください。動作確認前のマニピュレーターは予想外の動きをするおそれがあり、重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 - 作業を実施する際は、安全機能が正常に動作している必要があります。安全装置やセンサーを無効にした状態で作業すると、安全機能が動作しないため、非常に危険です。重大な安全上の問題を引き起こす可能性があります。 - 点検などで、コントローラーの外部端子やコネクタに触れる場合は、感電防止のためコントローラーの電源をオフし、供給電源も遮断してください。 - 供給電源を遮断してから、清掃や端子ねじの増締めを行ってください。供給電源を遮断しないと、感電や、製品の損傷、誤動作の原因になります。
 警告	- 電源をロックアウトする場合は、主電源ケーブルを電源から取りはずしてください。 - 交換作業は、作業中の表示を行い、必ずロボットシステム、および関連装置の電源をオフし、電源プラグを抜くなど、AC 電源入力部が非通電の状態で行ってください。通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性があります。 - 電源が入ったまま、モーターのコネクタを着脱しないでください。マニピュレーターが異常動作をするおそれがあり、非常に危険

	です。また、通電したままの作業は、感電の危険や、故障の可能性がありま ケーブルは高電圧部が確実に保護されたものを使用し、確実に接続してください。また、ケーブルに重いものを載せたり極端に曲げたり、無理に引っばったり、挟んだりしないでください。ケーブルの損傷、断線、接触不良の原因となり、システムが正常に動作しない可能性や、感電の危険があります。
 注意 	- アルコール、液状ガスケット、接着剤を使用するときは、それぞれの製品の注意事項を良く読み、安全を十分確認してください。また以下の点に注意してください。注意を怠ると、火災や安全上の問題を引き起こす可能性があります。 - 火気の近くで取り扱わないこと - 通気を良くして使用すること - 保護具 (ゴーグル型めがね、耐油性手袋、マスクなど)を着用すること - 皮膚に付着した場合は、水と石けんで洗浄すること - 目や口に入った場合は、清浄な水で十分に洗浄したあと、医師の処置を受けること - グリスアップ作業時は、保護具 (ゴーグル型めがね、耐油性手袋など)を着用し、安全を確保して作業を行ってください。グリスが目や口に入ったり、皮膚に付着した場合は、以下に示す処置をしてください。 - 目に入った場合: 清浄な水で十分に目を洗浄したあと、医師の処置を受けてください。 - 口に入った場合: 飲み込んだ場合は無理に吐かせず、医師の処置を受けてください。口の中が汚染された場合は、水で十分に洗浄してください。 - 皮膚に付着した場合: 水と石けんで洗浄してください。 - 動作停止直後は、モーターの発熱などによりマニピュレーターが温まっている場合があります。温度が下がるまで、マニピュレーターに触れないでください。また教示や、メンテナンスなどの作業は、マニピュレーターの温度が下がり、触れても熱いと感じないことを確認してから、行ってください。 - マニピュレーターのメンテナンス作業では、マニピュレーターの周囲に 50cm ほどの空きスペースを確保してください。 - マニピュレーターやコントローラの清掃について詳細は、"人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル"または"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"を参照してください。

3.5.1 電源異常

マニピュレーター動作中に、コントローラーの電源をオフにしないでください。ギアの寿命が短くなる可能性があります、ブレーキが摩耗するおそれがあります。

マニピュレーターの動作中に電源異常が発生してコントローラーの電源が切れた場合は、電源が回復したときに次の点を確認してください (詳細は"人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル - メンテナンス"を参照してください)。

- 減速機に損傷がないか
- 6 軸すべてでブレーキが正しく動作しているか
- TCP にずれがないか (教示した位置を確認)

3.6 コントローラーの警告とラベル

コントローラーに貼り付けられているラベルを確認してください。

本機には特定の警告ラベルはありませんが、特有の危険があります。取り扱いには十分注意してください。

ロボットシステムを安全に操作、メンテナンスするため、後述の注意や警告は、必ず守ってください。また、ラベルを破いたり、傷つけたり、はがしたりしないでください。

3.6.1 コントローラー天板の取りはずしに関する警告

通電中に内部の通電部分に触れると感電するおそれがあります。

メンテナンスや修理を開始する前に、主電源スイッチを切ってください。コントローラーには、ロックアウト用機構はありません。メンテナンスなど、AC 電源入力部を非通電の状態にして作業を行う時は、電源ケーブルで使用している断路装置に、ロックアウトやタグアウトを行ってください。

3.6.2 コントローラーへの機器接続に関する警告

Teaching Device 端子には、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル - ティーチデバイス"に記載されているオプション機器以外を接続しないでください。他のカスタマイズされた機器を接続すると、コントローラーが破損する可能性があります。

3.6.3 ラベル

1 バッテリー (" ラベル貼付位置"参照)

Battery: CR2032

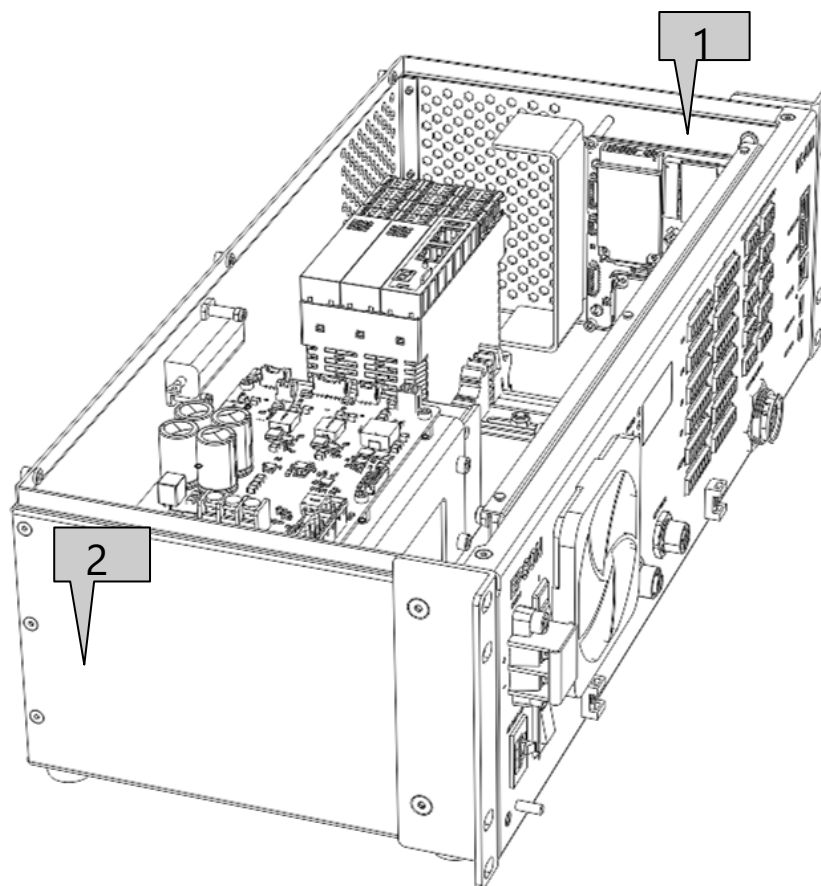
電池タイプが記載されたラベルです。内部に貼られています。

2 製品ラベル (" ラベル貼付位置"参照)

製品名, モデル名, シリアル No, 対応している法規制の情報, 製品仕様 (Rated, Full load Current, SCCR, Weight, Largest Motor Rating), Main document No., 製造者, 輸入者, 製造年月, 製造国などが記載されています。

詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。

3.6.4 ラベル貼付位置



3.7 マニピュレーターの警告とラベル

マニピュレーターに貼り付けられているラベルを確認してください。

本機には特定の警告ラベルはありませんが、特有の危険があります。取り扱いには十分注意してください。

ロボットシステムを安全に操作、メンテナンスするため、後述の注意や警告は、必ず守ってください。また、ラベルを破いたり、傷つけたり、はがしたりしないでください。

3.7.1 マニピュレーター内部の電気部品に関する警告

マニピュレーター内部の最大電圧は 48 V を超えませんが、通電している部品を操作または接触すると、ロボットが損傷する可能性があります。

3.7.2 表面温度に関する警告

マニピュレーターの表面は、運転中および運転後に高温になることがあります。急に触れると、驚いて思わぬ動作をする可能性があります。

3.7.3 ラベル

1 製品ラベル (" ラベル貼付位置"参照)

製品名, モデル名, シリアル No, 対応している法規制の情報, 製品仕様 (Mass, MAX. REACH, MAX. PAYLOAD, AIR PRESSURE, Motor Power), Main document No., 製造者, 輸入者, 製造年月, 製造国などが記載されています。

詳細は、貼付されているラベルをご覧ください。

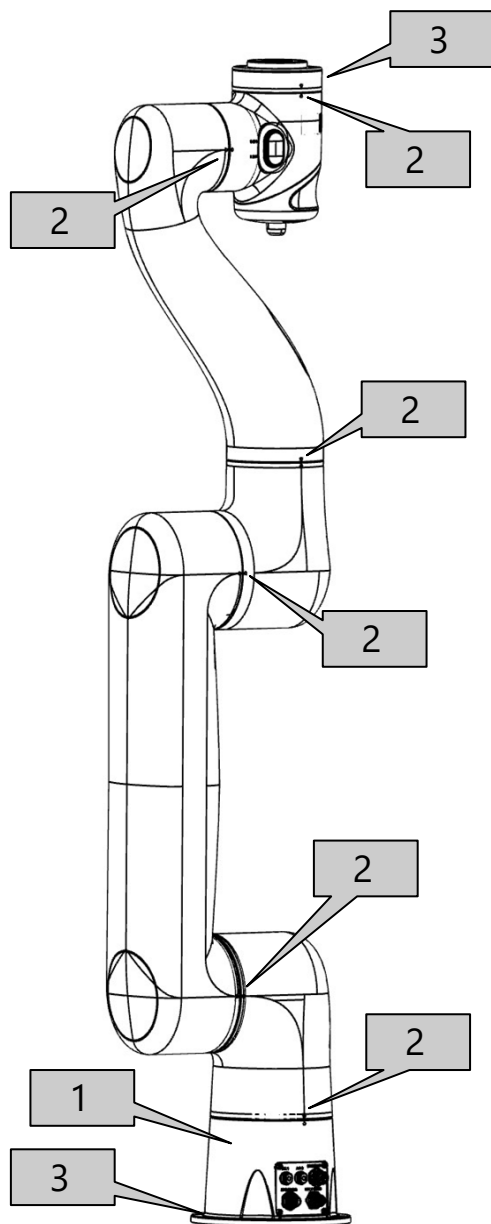
2 関節原点位置 (" ラベル貼付位置"参照)

関節のゼロ位置を示す矢印です。

3 座標フレーム (" ラベル貼付位置"参照)

ベース座標フレームおよびフランジ座標フレームに関する情報です。

3.7.4 ラベル貼付位置



3.8 保護機能

ロボットシステムには、予期しない事象が発生した場合に、周辺機器、およびロボットシステム自体を損傷から守るための保護機能が装備されています。

3.8.1 CPU エラーおよび装置故障の検出

内部安全コンポーネントおよび内部コンピューターにおける CPU エラーが起因の故障は、EtherCAT バス上の内部機能安全 (FSOE)によって検出されます。バス上で異常が発生するとエラーとなり、STO コマンドが直ちに有効になります。ロボットは直ちに停止します。

3.8.2 位置および速度の監視

コントローラーは、冗長構成のエンコーダー信号に基づいて位置と速度を監視し、いずれかの制限を超えた場合、または不一致が検出された場合は、直ちに停止をトリガーします。

3.8.3 過温度保護

ロボットシステム内部の複数箇所に温度センサーを配置しています。温度が定義されたしきい値を超えると、エラーが発生し、システムを停止させて動作および温度上昇を防止します。

3.8.4 トルク保護

モーターが発生可能な最大トルクは、内部の認証済み安全モータードライブにより恒久的に制限されています。

3.8.5 過電圧保護

AC 入力および DC 入力の過電圧は、それぞれ対応するサーキットブレーカーを動作させます。コントローラー内部の追加ヒューズが、過電圧からシステムを保護します。減速時にモーターから回生される過剰電圧は、ブレーキ抵抗を含む内部回路によって保護されます。

3.9 非常時のマニピュレーター移動方法

駆動電源を使用せずにマニピュレーターを移動する方法は 2 つあります。詳細は、"人協働ロボット / 6 軸ロボット AX6 マニュアル"を参照してください。

4.安全システムおよび機能

4.1 内部安全機能

ロボットには認証済みの安全コンポーネントが搭載されており、安全機能で使用する以下の安全特長を備えています。

4.1.1 安全トルク OFF (STO)

安全バス (FSoE)からのコマンドにより、モータードライブを STO 状態に移行します。各関節のモータードライブがモーターへの電力供給を停止し、ブレーキを作動させてロボットを停止させます。ロボットの安全コントローラーおよびモータードライブの安全状態です。STO は、非常停止や、ロボット安全コントローラーによって発生した他の非常状態から間接的に開始されます。外部トリガーによって直接開始することはできません。

4.1.2 安全ブレーキ制御 (SBC)

SBC は、モータードライブに内蔵された安全機能です。SBC は、STO 機能と連動してドライブ上で有効になり、ブレーキの安全な動作を保証します。

4.1.3 安全運転停止 (SOS)

安全バス (FSoE)からのコマンドにより、安全システムを SOS 状態に移行します。安全システムは各モーターの位置を監視し、事前に定義した制限を超えて移動しないことを保証します。違反が検出された場合は、STO および SBC が直ちに有効になります。SOS は、保護停止 (SS2 として設定されている場合)や、安全コントローラーによって発生した他の SS2 要求 (例: 手動モードでイネーブルスイッチが有効でない場合)から、間接的に開始されます。外部トリガーによって直接開始することはできません。

4.2 動作モード

ロボットの各動作モードと、それに関連する状態について説明します。各モードの詳細およびモードの切り替え方法については、"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

4.2.1 手動モード

手動モードは、ジョグボタン操作または数値入力によってロボットを移動させるためのモードです。このモードは、特殊な状況での移動、アプリケーションの確認、教示、または問題のある姿勢設定からロボットを移動させる目的で使用します。

- 制限事項
 - 手動モードでは、速度は 250 mm/s に制限されます。
 - SLP の制限は無効になります。これにより、ユーザーは SLP 違反状態から復旧できます。
- イネーブルスイッチ

- ロボットは、3 ポジションイネーブルスイッチを中間位置で保持している場合にのみ動作します。
- イネーブルスイッチを放す、または最後まで押し込むと、SS2 停止が開始されます。
- 有効な安全機能
 - 非常停止
 - 保護停止 (安全設定で SS1、SS2、または無効に設定可能)
 - 通常停止
 - 安全速度監視 (SLS)
 - 安全なパワーおよび力の制限設定 (PFL)

4.2.2 自動モード

自動モードはアプリケーションが問題なく動作することが確認された後の、通常動作に使用します。このモードでは、ロボットはすべての速度範囲で動作できます。

- 全機能有効
 - ユーザーが定義した条件に従って、すべての制限 (速度、位置、力)が有効になります。
- 有効な安全機能
 - 非常停止
 - 保護停止 (安全設定で SS1、SS2、または無効に設定可能)
 - 通常停止
 - 安全位置監視 (SLP)
 - 安全認証ソフト軸制限
 - 安全速度監視 (SLS)
 - 安全なパワーおよび力の制限設定 (PFL)

4.2.3 ハンドガイド (HGC)

- HGC は、教示作業や位置決め作業のために、オペレーターがロボットを直接手動で移動できるようにします。
- HGC は、ティーチデバイスの 3 ポジションイネーブルスイッチ、またはマニピュレーター上の HGC ボタンを中間位置で保持している間に有効になります。
- HGC の速度は、手動モードでは 250 mm/s に制限されます。また、安全デジタル入力 SDI1-3 (ユーザーセーフケース)で定義されたユーザー指定速度、またはデフォルト値によって制限されます。
- オペレーターは、定義され監視されている安全制限内で、ロボットを手で直接動かします。

- 通常の動作条件下で HGC が無効化される (ボタンを放す/最後まで押し込む)と、システムは制御停止 (SS2)を実行し、SOS 状態に移行します。

4.2.4 単一制御権

ある時点で、ロボットを制御できる操作元は 1 つだけです。

- AX Portal では、複数のユーザーが同時にインターフェースへログインできますが、ロボットを同時に制御することはできません。他のユーザーがすでにロボットを制御している状態でシステムにログインしたユーザーは、現在制御しているユーザーからアクセス権の許可を受ける必要があります。
- このルールは、HGC ボタン (または他の操作ボタン)によってロボットを制御する場合も同様に適用されます。HGC 操作が終了すると、AX Portal のユーザーはロボットへのアクセス権を失い、再度アクセス要求を行う必要があります。
- 制御権を持つポイントは次のとおりです。
 - ユーザーPC (ネットワーク経由)
 - コントローラーのディスプレイポートに接続された装置
 - タブレットホルダーに装着した教示用タブレット
 - デジタル入力
 - ロボットのボタン

4.2.5 安全検証モード

安全検証モードは、安全管理者のみが新しい安全設定を試験できる、ロボットの特別な状態です。詳細は、"安全管理者の役割"を参照してください。

4.2.6 動作モードおよび安全機能の状態

マニピュレーターの TCP にある LED リングは、ロボットの状態をユーザーに通知します。

詳細は、"人協働ロボット / 6 軸ロボット AX6 マニュアル"を参照してください。

4.3 安全に関する機能

ロボットシステムには、次のような安全機能があります。安全上、特に重要なため、ロボットシステムを使用する前に、必ずその機能が働くことを確認してください。

設定は AX Portal の安全設定で実施します ("AX Portal ユーザーズガイド"を参照)。設定を変更できるのは、権限を付与された安全ユーザーのみです。すべての変更内容は、定義された検証プロセスに従って反映する必要があります("安全検証プロセス"を参照)。

4.3.1 非常停止 (SS1)

動作中、マニピュレーターの動作に異常を感じた場合や危険がある場合は、ためらわず非常停止ボタンを押してください。非常停止ボタンを押すと、マニピュレーターは最大減速で停止し、その後モーターを停止して、すぐにブレーキを作動させます (EN 60204 による停止カテゴリ1)。非常停止状態では、LED リングが赤色に点灯します。非常停止は、ISO 10218-1:2011 および ISO EN ISO13849-1:2023 のパフォーマンス・レベル (PL) d、カテゴリ3 に従って設計されています。

マニピュレーターが正常に動作しているときは、非常停止ボタンをむやみに押さないでください。最大減速度での停止はギアに大きな負荷を与え、繰り返すと寿命が短くなる可能性があります。

マニピュレーターは停止動作中に目標軌道から外れる可能性があることに注意してください。非常停止を解除し、手動で確認操作を実行すると、非常停止を押した地点に戻ります。非常停止を押下または解除するときに、周囲と衝突する可能性があることに注意してください。

非常停止用の安全デジタル入力により、外部の安全リレー、または非常停止ボタンからの信号で、ロボットを非常停止させることができます。

入力特性

ロボットコントローラーの非常停止経路は 2 つあります。

- 安全 I/O の非常停止入力コネクタ
- ティーチデバイス (タブレットホルダーやイネーブルデバイス) の非常停止ボタン

非常停止回路の配線方法について詳細は、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"を参照してください。

4.3.2 保護停止 (SS2)

キーポイント: 保護停止入力は、SS2 または SS1 として設定できます。

保護停止は非常停止と異なり、SS2 として設定されている場合は、制御停止後もモーターへの電力供給が維持され、コントローラーがすべての関節を安全な位置(SOS)に保持します。また、保護停止を解除した際に、自動で動作を再開するよう設定することもできます。保護停止は、ISO 10218-1:2011 および ISO EN ISO13849-1:2023 のパフォーマンス・レベル (PL) d、カテゴリ3 に従って設計されています。保護停止状態では、LED リングが黄色に点灯します。

保護停止を SS1 として設定した場合は、モーターへの電力が遮断され、軌道精度については非常停止と同様の注意点が適用されます。

 警告	保護停止入力を非常停止として使用しないでください。意図せずロボットの動作が自動で再開すると非常に危険で、重傷や重大な損害を負う可能性があります。
---	--

入力特性

ロボットコントローラーには、1 系統の保護停止用安全デジタル入力があります。

- この入力は、デフォルトで SS2 として設定されています。
- 手動モードにおける保護停止の動作は、安全設定メニューで有効または無効に設定できます。
- 保護停止入力は、SS2 の代わりに SS1 をトリガーするよう設定することもできます。

配線および設定の詳細は、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"および"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

4.3.3 通常停止

この機能は、1 チャンネルの安全デジタル入力を使用し、非常停止ボタンを使用せず、通常でロボットを停止させます。通常停止が有効になると、ロボットは軌道に追従した制御停止を実行し、その後モーター電源を遮断してブレーキを作動させます (SS1)。

詳細は、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"を参照してください。

4.3.4 イネーブル (イネーブルスイッチ)

イネーブルは、ティーチデバイス (タブレットホルダーやイネーブルデバイス)を取りつけた場合に、イネーブルスイッチに関連づけられる機能です。使用できるのは、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"にオプション品として記載されているティーチデバイスのみです。

手動モードでは、ロボットを動作させるために、イネーブルスイッチを中間位置で保持する必要があります。イネーブルスイッチを放す、または最後まで押し込むと、SS2 が実行され、ロボットは SOS 状態に移行します。

4.3.5 安全認証ソフト軸制限

この機能は、各関節が設定した制限内にあるかを安全に監視し、制限を超えた場合は SS2 を実行します。

キーポイント: この機能は自動モードでのみ有効です。

各関節の角度制限は、権限を付与された安全ユーザーが、AX Portal の安全設定で設定できます。3 つのセーフケースは、安全デジタル入力 (SDI1-3)によって個別に有効化できます。詳細は"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

4.3.6 安全位置監視 (SLP)

この機能は、ロボットの TCP (ツールを含む)および肘位置を直交座標空間で安全に監視し、設定した制限を超えた場合は SS2 を実行します。

キーポイント: この機能は自動モードでのみ有効です。

位置制限は、権限を付与された安全ユーザーが、AX Portal の安全設定で設定できます。3 つのセーフケースは、安全デジタル入力 (SDI1-3)によって個別に有効化できます。詳細は"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

4.3.7 安全速度監視 (SLS)

この機能は、ロボットの速度を安全に監視し、設定した制限を超えた場合は SS1 を実行します。関節速度 (°/s)と、ロボットの TCP または他の部位の全体的な直線速度 (mm/s)の両方を監視します。

手動モードでは、速度は常に 250 mm/s の低速に制限されます。

速度制限は、権限を付与された安全ユーザーが、AX Portal の安全設定で設定できます。3 つのセーフケースは、安全デジタル入力 (SDI1-3)によって個別に有効化できます。詳細は"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

4.3.8 パワーおよび力制限 (PFL)

この機能は、各関節のトルクに基づき、ロボットが周囲に加える力を安全に監視します。モーションコントローラーは、力の異常な増加を検出すると、直ちに動作を停止します。定義した力の制限を超えずに停止した場合は、自動的に動作を再開するよう設定できます。力の制限違反が検出された場合は、SS2 が開始されます。

キーポイント: この機能は自動モードおよび手動モードで有効です。

力の制限は、権限を付与された安全ユーザーが、AX Portal の安全設定で設定できます。3 つのセーフケースは、安全デジタル入力 (SDI1-3)によって個別に有効化できます。詳細は"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

PFL は、ISO/TS 15066 に基づく協働アプリケーションでの使用を想定しています。衝突時の実際の力は、マニピュレーターおよび負荷の速度、姿勢設定、イナーシャに大きく依存します。また、衝突時に許容される最大の力および圧力は、影響を受ける身体部位によって異なります。協働アプリケーションについては、適切な実装および検証のため、ISO/TS 15066 を参照してください。

4.3.9 安全デジタル入力

安全デジタル入力は、安全設定で定義した 3 つのセーフケースをトリガーするために使用します。複数のケースが同時に有効になる場合があり、その場合は最も低い制限値が適用されます。

詳細は、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル"および"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

4.3.10 安全出力

外部装置または監視システムをロボットコントローラーの安全出力に接続し、特定の安全機能の状態に応じて動作させられます。各出力は特定の安全機能の状態に固定的に関連づけられています。

使用可能な出力について詳細は、"ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル - 安全出力ステータス概要"を参照してください。

 警告	安全機能を実装するときは、安全装置の接続にコントローラーの標準デジタル出力を使用しないでください。
---	---

4.4 安全情報 (パフォーマンス・カテゴリー・反応時間)

4.4.1 安全機能のパフォーマンスレベルと反応時間

安全機能の安全レベルと反応時間は、次の表のとおりです。

ミッションタイム: 20 年

安全機能	有効モード	パフォーマンス レベル (PL), カテゴリー (Cat.) ISO 13849-1	PFHd 10^{-7}	反応時間 (ms) 開始イベントから終了イ ベントまで
非常停止	自動/手動	d, 3	3.10	60 - 88 開始: ボタン押下 終了: ロボットの停止動 作開始 *
非常停止 (タブレットホ ルダー)	自動/手動	d, 3	3.10	60 - 88 開始: ボタン押下 終了: ロボットの停止動 作開始 *
保護停止 (一般)	自動/手動	d, 3	3.10	90 - 158 開始: ボタン押下 終了: ロボットの停止動 作開始 *
通常停止	自動/手動	b, 1	42.3	90 - 158 開始: ボタン押下 終了: ロボットの停止動 作開始 *
イネーブルスイッチ (一 般)	Manual	d, 3	3.10	100 - 188 開始: ボタン解除 終了: ロボットの停止動 作開始 *
イネーブルスイッチ (タ ブレットホルダー)	Manual	d, 3	3.10	90 - 158 開始: ボタン解除 終了: ロボットの停止動 作開始 *

ソフト軸制限機能	自動/手動	d, 3	1.78	100 - 178 開始: 制限超過 終了: ロボットの停止動作開始 *
SLP (安全位置監視)	自動/手動	d, 3	1.78	70 - 128 開始: 制限超過 終了: ロボットの停止動作開始 *
SLS (安全速度監視)	自動/手動	d, 3	1.78	70 - 128 開始: 制限超過 終了: ロボットの停止動作開始 *
PFL (パワーおよび力制限)	自動/手動	d, 3	1.78	70 - 128 開始: 制限超過 終了: ロボットの停止動作開始 *
安全出力	自動/手動	d, 3	1.78	70 - 128 開始: 安全イベント (論理) 終了: デジタル出力信号
HGC (ハンドガイド)	自動/手動	d, 3	3.10	90 - 158 開始: ボタン解除 終了: ロボットの停止動作開始 *
* ロボットの停止動作開始: ロボットドライブは停止処理を開始していますが、これはロボットが完全に停止したことを示すものではありません。				

表: 安全機能のパフォーマンスレベルと反応時間

4.4.2 安全機能およびロボットの総反応時間

"安全機能のパフォーマンスレベルと反応時間"に示す安全機能の反応時間は、初期トリガーイベントが発生してからロボットが停止動作を開始するまでの時間を示しています。この時点ではロボットはまだ動作中であるため、完全に停止するまでの実際の時間は、現在の速度と負荷に依存します。停止時間、停止距離について詳細は、"人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル"

を参照してください。トリガーイベントから速度がゼロになるまでの総時間を算出するには、“人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル - 停止時間と停止距離”に記載された該当値に、“表”安全機能のパフォーマンスレベルと反応時間”の値を加算してください。

 警告	安全管理者が定義した安全点検計画に従い、安全機能を定期的に点検する必要があります。安全機能 (例: 非常停止)は、各国で適用される規制に適合するため、明確に定義された周期 (例: 毎月)で点検する必要があります。
---	--

5.安全管理者の役割とトレーニングについて

5.1 安全管理者の役割

安全管理者は、以下を実施してください。

- パスワードの管理
- トレーニングの実施
- 安全設定の変更適用
- 安全設定の検証

5.1.1 安全管理者のシステムアクセス

安全管理者は、以下のパスワードを管理してください。

- AX Portal 安全管理者ユーザーパスワード

詳細は、"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

5.1.2 トレーニングの実施

安全管理者は、マニピュレーターおよびロボットシステムのプログラミング, 運転, メンテナンスを行う作業者が、適切なトレーニングを受けていることを確認してください。また、その作業を安全に行う能力があることを確認してください。

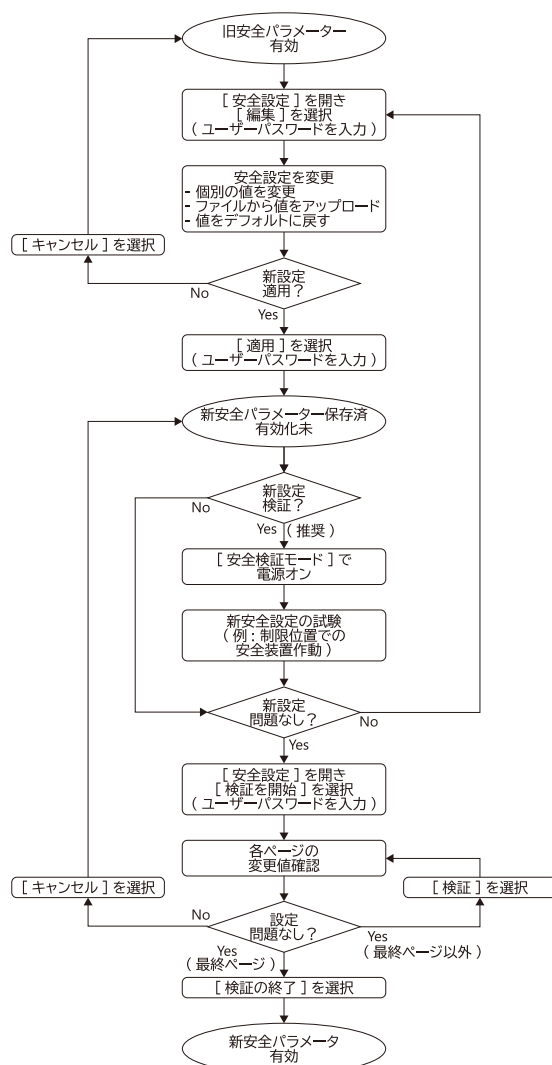
トレーニングには、少なくとも次の項目を含んでください。

- 標準安全手順と、ロボット製造業者およびロボットシステム設計者による、安全上の推奨事項の説明
- 緊急事態、または異常事態 (例: マニピュレーターに挟まれた場合の脱出手段)の対応に関する説明
- 作業の明確な説明
- 作業のために必要な、全ての制御装置と、その機能の説明
- 作業に関連する危険性の説明
- 安全作業手順を含めた、予測される危険を回避するための具体的な方法
- 安全装置とインターロックの機能を試験する方法の説明、または正しく機能していることを確認する方法の説明
- 安全機能パラメーターの確認と、安全機能パラメーターを正しく設定する方法の説明
- ロボットの初回使用前、または安全パラメーター変更後に実施する安全確認
- 安全上重要な機能の定期点検周期の確認、および点検計画の策定

5.1.3 安全設定の変更

安全パラメーターを変更できるのは、安全管理者のみです。安全管理者は、変更後にシステム全体を検証する責任を負います。さらに、安全管理者は、システムが関連するすべての安全規格に適合した状態を維持していることを確認する必要があります。

パラメーターを変更する手順は次のとおりです。



詳細は、「AX Portal ユーザーズガイド」を参照してください。

5.1.4 安全検証プロセス

安全検証モードは、新しい安全設定や制限を試験および検証するために、安全管理者のみが使用できるモードです。上記のパラメーター変更手順の図が示すとおり、安全管理者が[適用]を押すと安全検証モードに入り、新しい値は書き込まれますが、まだ有効にはなりません。安全ユーザーとしてログインした安全管理者は、電源をオンにして安全検証モードに入ることができます。安全検証モードでは、検証中にモーションコントローラーがすべての安全制限を無効にし、安全システムが想定どおりに作動するかをテストできます。安全検証プロセスは、最後のサブメニューで[検証]ボタンを押すと完了します。詳細は、"AX Portal ユーザーズガイド"を参照してください。

キーポイント: 安全管理者 (または他の安全ユーザー)は、ロボットを完全な構成にした状態で、新しい設定を必ず試験および検証する必要があります。安全設定を変更した後は、ロボットシステムが安全規格に引き続き適合した状態で引き渡されるよう、安全管理者が責任を負います。

 警告	安全検証モードは、認可された安全管理者のみが使用してください。 このモードでは、未検証の制限により衝突が発生する可能性があります。 このモードは十分に注意して使用してください。
---	--

5.2 ロボットシステムに関する作業に必要な知識とトレーニング

使用者の定義	作業内容	作業に必要な資格と教育
オペレーター	ロボットシステムに関する作業	安全教育を受講した人、1) 参照
	日常点検/定期点検 (分解が不要な作業)	
インストーラー/ 教示作業者	設置作業、4) 参照	安全教育を受講した人、1) 参照
	教示作業	導入教育を受講した人、2) 参照
サービスエンジニア	修理	安全教育を受講した人、1) 参照 メンテナンス教育を受講した人、3) 参照
	保守、オーバーホール	
	オプション機器の取り付け	
	マニピュレーターまたはコントローラー内部部品の交換	

1) **安全教育**とは、各国の法規と法令で定められた、「産業用ロボットの関係業務に従事する労働者のための安全教育」を指します。「産業用ロボットの関係業務に従事する労働者のための安全教育」には、次の内容を含んでいることが必要となります。

- 産業用ロボットに関する知識
- 産業用ロボットの操作と教示などの知識
- 検査などの業務作業に関する知識
- 関係法令などの教育

2) **導入トレーニング**は、当社、および販売元が行っているトレーニングを指します。

3) **メンテナンストレーニング**は、当社、および販売元が行っているトレーニングを指します。

4) クレーン、フォークリフトでの運搬、電源プラグ取付作業(工場の電源ソケットに合わせて電源プラグを取りつける場合など)をする場合、必要な資格及び技能を有した人が実施してください。

6.本製品のマニュアルについて

6.1 マニュアルの種類

本製品の代表的なマニュアルの種類と、記載概要です。

6.1.1 AX6 / RC-A101 安全マニュアル (PDF マニュアル)

本製品を扱う全ての方を対象にした、安全に関する内容です。また、開梱から廃棄までの流れと、次に見るべきマニュアルを案内しています。

はじめに、本マニュアルからお読みください。

- ロボットシステムの安全に関する注意事項や、残留リスクについて
- 適合宣言について
- 安全管理者の役割とトレーニングについて
- 開梱から廃却までの流れ

6.1.2 AX6 クイックスタート / セットアップマニュアル (PDF マニュアル)

本マニュアルでは、ロボットの据えつけおよび初回使用に向けた準備について簡単に説明します。また、教示およびプログラミングの基本についても説明します。

6.1.3 人協働ロボット/6 軸ロボット AX6 マニュアル (PDF マニュアル)

マニピュレーターの仕様や機能について説明しているマニュアルです。主に、ロボットシステムを設計する方を対象にしています。

- システム概要
- ロボットシステムの設置手順 (開梱から廃棄までの、具体的な内容)
- マニピュレーターの設置や、設計に必要な技術情報、機能や仕様表など
- マニピュレーターの日常点検内容

6.1.4 ロボットコントローラー RC-A101 マニュアル (PDF マニュアル)

ロボットシステム全体の設置の説明と、コントローラーの仕様や機能について説明しているマニュアルです。主に、ロボットシステムを設計する方を対象にしています。

- コントローラーの仕様や基本機能
- コントローラーの電氣的インターフェース
- コントローラーの日常点検内容

6.1.5 AX Portal ユーザーズガイド (PDF マニュアル)

プログラミングおよび操作用ソフトウェア AX Portal の概要を説明します。ユーザーインターフェース、教示手順、アプリケーション、接続モジュール、および安全設定について説明します。プログラミング言語 Python およびブロックプログラミングを用いて、ユーザーアプリケーションを説明します。

6.1.6 AX Portal ソフトウェアコマンドリファレンス (HTML マニュアル)

ロボット用プログラミング言語の機能を説明します。

6.1.7 AX Portal エラーコード・メッセージ一覧 (PDF マニュアル)

コントローラーに表示されるコード番号や、ソフトウェアのメッセージエリアに表示されるメッセージの一覧です。主に、ロボットシステムを設計する方、プログラミングを行う方を対象にしています。

6.1.8 AX Portal トラブルシューティング (PDF マニュアル)

ロボットのインストール、プログラミング、および使用中に発生する代表的な問題について説明します。各問題に対して解決策を示します。

6.1.9 その他マニュアル (PDF マニュアル)

メンテナンスおよびサービスに関するマニュアルは、製品に同梱していません。メンテナンスは、当社、および販売元が行っているメンテナンストレーニングを受けた方が行ってください。詳しくは、販売元にお問い合わせください。

6.2 マニュアルの閲覧方法

次のウェブサイトから、PDF マニュアルを閲覧およびダウンロードできます。

<https://download.epson.biz/robots/>

"AX Portal ソフトウェアコマンドリファレンス"は、AX Portal のヘルプメニューから参照できます。AX Portal への接続方法については、"AX Portal ユーザーズガイド"または"AX6 クイックスタート / セットアップマニュアル"を参照してください。

7.開梱から廃却までの流れ

7.1 開梱から廃却までの取り扱いについて

機器のライフサイクル	作業概要
1.開梱, 運搬 2.設置, 接続	製品* を開梱し、設置場所へ運搬 製品* の設置を行い、配線を接続 設置状態 (ねじ、配線、接続されたボタンなど)の初期確認を実施
3.教示, プログラミング	コントローラーの電源を投入し、初期動作確認
	- AX Portal の初期設定 - 安全機能パラメーターの確認 - 安全機能パラメーターの初期設定 (安全機能を編集したいお客様のみ) - 安全機器 (非常停止ボタン, 保護停止)の動作確認 - マニピュレーターの初期姿勢への動作
	外部機器 (周辺機器) の接続
	マニピュレーターの教示 AX Portal のユーザーアプリケーションを作成 (ブロックプログラミングまたは Python)
4.試運転 5.自動運転	プログラム動作の試運転 プログラムを実行し、自動運転
6.メンテナンス	- 製品* の日常点検 - 製品* の定期点検 - 製品* のオーバーホール (部品交換)
7.保管, 廃却 8.トラブルシューティング	製品* の保管, 製品* の廃却 製品* のトラブルやエラー発生時の対応

*: マニピュレーターとコントローラー

具体的な内容は、ご使用の製品マニュアルを参照してください。

マニュアルの閲覧方法は、以下を参照してください。”本製品のマニュアルについて”

キーポイント

エラーが発生したときは、以下に注意してください。

コントローラーや AX Portal に表示されるエラー番号は、異常の原因を探る手がかりになります。エラーが発生した場合は、エラー番号を書き留め、エラーコードメッセージの情報および以下のマニュアルを参照して、対処してください。

"AX Portal エラーコード・メッセージ一覧"

弊社ロボットシステム単体に起因する異常で、お客様にて対応できる範囲を超える場合には、弊社サービス部門(販売元)に、ご連絡ください。

8.付録

8.1 付録中国 RoHS

本表、および製品に貼られている環境保護使用期限ラベルは、中国大陸地区における法規制に基づくものであり、中国大陸地区外においては対象ではありません。

产品中有害物质的名称及含有的信息表：
(适用的机器人型号:AX6)

产品中有害物质的名称及含有的信息表										
部件名称	有害物质									
	Pb	Hg	Cd	Cr(VI)	PBBs	PBDEs	DBP	DIBP	BBP	DEHP
机械手臂	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电机	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
减速机单元	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电磁制动器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
密封	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
润滑脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电缆	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
LED指示灯	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
外罩	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
控制器	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
机壳	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电路板	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
开关电源	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○
风扇	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
线束	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电源保护装置	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
电池	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
连接器附件	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

注1: ○: 表示该有害物质在该部件所有均质材料中的含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

×: 表示该有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

注2: 以上未列出的部件, 表明其有害物质含量均不超出电器电子产品有害物质限制使用国家标准要求。

产品环保使用期限的使用条件

本产品的环保使用期限, 表示按照本产品的安全使用注意事项使用的情况下, 从生产日开始, 在标志的年限内使用, 本产品含有的有害物质不会对环境, 人身和财产造成严重影响。

附注: 本表格及环保使用期限标志依据中国大陆地区的有关规定而制定, 中国大陆地区以外的国家/地区则无需关注。

Note: This sheet and Environment Friendly Use Period label on the product are based on the laws and regulations in Chinese mainland. These are not applicable outside of Chinese mainland.