

## スカラロボット KSL シリーズ (コントローラマニュアル)

### 取扱説明書

SM-A20046



- 製品をご使用になる前に、本取扱説明書を必ずお読みください。
- 特に安全に関する記述は、注意深くお読みください。
- 本取扱説明書は必要なときにすぐ取出して読めるように、大切に保管してください。



# はじめに

このたびは、当社のスカラロボット「KSL シリーズ」をお買求めいただきまして、誠にありがとうございます。  
本取扱説明書は本製品の性能を十分に発揮させるために、取付、使用方法などの基本的な事項を記載した  
ものです。よくお読みいただき、正しくご使用ください。  
なお、本取扱説明書は紛失しないように、大切に保管してください。

本取扱説明書に記載の仕様、外観は、将来予告なく変更することがあります。

## 注意：

- この取扱説明書は産業用ロボットを実際にご使用になられる方のお手元に必ず届くよう  
お取りはからいください。
- 産業用ロボットをご使用前にこの取扱説明書を必ずご覧くださいますようお願いいたします。
- お読みになった後は必ず保管してくださいますようお願いいたします。

本編の構成は、次の通りです。

第1章：仕様

コントローラの基本仕様について説明します。

第2～4章：設置

コントローラの据付場所までの運搬の仕方、開梱後一時保管する際の注意事項についても説明します。  
また、コントローラの据付環境、スペース及び据付方法、コントローラ間及びコントローラと周辺装置間の配線接続について説明します。

第5～7章：保守

コントローラの保守について説明します。

## 目次

i	
はじめに .....	ii
使用範囲について .....	vii
使用方法について .....	8
保証について .....	10
産業用ロボットの安全に関する主な規格と法令について .....	11
安全上のご注意 .....	14
サービスネットワーク .....	17
仕様編 .....	19
1. 仕様 .....	20
1.1 機器構成 .....	20
1.2 各部名称 .....	21
1.3 コントローラ仕様表 .....	22
設置編 .....	25
2. 運搬 .....	26
2.1 コントローラの開梱 .....	26
2.2 コントローラの運搬 .....	27
2.3 保管 .....	27
2.3.1 コントローラ保管時の注意事項 .....	27
3. 据付 .....	28
3.1 据付環境 .....	28
3.2 外形寸法 .....	30
3.3 直置き時の注意事項 .....	32
3.4 据付面の寸法 .....	33
3.5 制御盤等の組み付け時の注意事項 .....	34
4. ケーブル接続 .....	36

4.1 ケーブル配線.....	37
4.1.1 コントローラのコネクタ配置.....	37
4.1.2 電源線の接続“ACIN” 図 4.1-①.....	38
4.1.3 モータ線の接続“ROBOT” 図 4.1-②.....	39
4.1.4 エンコーダ線の接続“ROBOT” 図 4.1-②.....	40
4.1.5 ロボット制御信号線の接続“ROBOT” 図 4.1②.....	40
4.1.6 ブレーキ信号線の接続“ROBOT” 図 4.1-②.....	40
4.1.7 入出力信号電源供給線の接続 “GNDP24V” 図 4.1-③.....	41
4.1.8 コネクタの着脱.....	42
4.1.9 コネクタの端子配列一覧.....	43
4.2 コントローラのコネクタ信号.....	45
4.2.1 コネクタ信号接続図.....	45
4.2.2 安全対策用信号のジャンパ.....	45
保守編.....	46
5. 保守の概要.....	47
5.1 保守スケジュール.....	48
5.2 保守・点検項目.....	49
5.2.1 電源オフ時の点検.....	49
5.2.2 電源オン時の点検.....	49
5.2.3 オーバーホール.....	50
5.3 保守契約及び故障修理.....	51
5.3.1 保守契約.....	51
5.3.2 故障修理.....	51
5.3.3 改造.....	52
5.4 保守用工具.....	52
6. コントローラの保守.....	53
6.1 保守・点検上の注意.....	53
6.2 コントローラ部品配置.....	54
6.3 保守方法.....	55
6.3.1 コントローラの通気口の状態チェック.....	55
6.3.2 安全装置の機能確認(TP1000).....	56
6.3.3 安全装置の機能確認(TP3000).....	57
6.3.4 バッテリの交換.....	59
6.3.5 スイッチング電源の交換.....	63
6.3.6 ヒューズ交換 ( X8YX 基板 ).....	68
6.3.7 出力部 IC 交換 ( X8YX 基板 ).....	70
7. 保守交換部品.....	73

---

7.1 保守交換部品についての注意事項 .....	73
7.2 コントローラ保守交換部品リスト .....	73
7.3 付属品一式 .....	74

---

## 使用範囲について

---

本製品は、水平方向に旋回する2つの関節を持つマニピュレータで、その先端のメカニカルインターフェースが垂直方向に上下し、水平方向に回転する、水平多関節型の産業用ロボットです。

ワークの移動、整列といった搬送作業、部品の挿入、ねじ締めといった組立作業など、幅広い作業の自動化に適応することを意図して開発されました。

お客様におかれましても、これらの作業の自動化適応や自動化機器への組込みを目的とした使用をお願い致します。

人に接触する作業（医療、介護に関する作業など）への適用、人の生命を維持する機器（生命維持装置、保育器など）への組込み、人が搭乗する機器（車などの輸送機器、飛行機などの航空宇宙機器、ジェットコースターなどの遊戯機器）への組込み、人命や人体を保護する機器（安全装置など）への組込みなどは、意図しておりません。

高い熱量を制御することを目的とした機器（原子力制御機器、燃焼炉制御機器など）への組込みなどは、意図しておりません。

故障や誤作動により、直接人の生命を脅かし、人体に危害を及ぼす恐れのある作業への適用や機器への組込みには、本製品の使用を禁じます。使用された場合、お客様の責任で保証されることとなります。

## 使用方法について

使用条件について説明します。条件と異なった状態で使用すると、想定外のリスクが生じる可能性があります。条件を守ってご使用ください。

1.製品の主な仕様 仕様編「[1.3](#) コントローラ仕様表」, 設置編「[3.2](#) 据付環境」, 取扱説明書“KHL/KHE シリーズロボットマニュアル仕様編”をご参照ください。

2.使用上の制限 表1及び表2に、使用上の制限を示した「制限仕様シート」を掲載します。

表1 制限仕様シート(1)

1. 製品を使用する目的と用途(使用上の制限)	
1) 意図する使用	<p>目的(物品の搬送, 組立, 検査, 加工等)に沿った動作をロボットに実現させる</p> <p>(1) 教示・調整運転時</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットの可動範囲内で、サーボONで実施する可能性が高い</li> <li>・ 共同作業者として、教示・運転確認作業者の監視人を可動範囲外に配置する</li> </ul> <p>①ロボットが動作する位置を教示する</p> <p>②動作順序(プログラム等)を作成する</p> <p>③外部機器との間の信号やデータの授受を実施, 確認する</p> <p>④低速(250mm/sec以下)で動作確認する</p> <p>(2) 運転時</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットとの接触を防ぐ危険防止措置(柵や囲いを設ける等)により、動作中のロボットには近づけない</li> <li>・ 動作中のロボットに近づくと、サーボOFFする措置がされていること</li> </ul> <p>①ロボットの起動を行う</p> <p>②所定の速度で、目的に沿った動作をする</p> <p>③ロボットの停止を行う</p> <p>(3) 保守・点検時</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットの可動範囲内で、1次電源OFFの状態を実施する内容</li> </ul> <p>①ボルトの緩みやガタツキの確認と増し締め実施</p> <p>②ケーブルクランプの緩みの確認</p> <p>③キズの点検</p> <p>④ゴミの清掃</p> <p>⑤防錆剤の点検と塗布</p> <p>⑥タイミングベルトの緩みと亀裂の確認</p> <p>⑦ケーブル, エアチューブの擦れの確認</p> <p>⑧各軸を手で押して動かした時の動作を確認</p> <p>⑨ロボット, コントローラの消耗部品の交換</p> <p>⑩コントローラ内メモリー用バッテリーの交換</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットの可動範囲内で、1次電源ONの状態を実施する内容</li> </ul> <p>①グリスの状態確認と給脂(サーボOFF時)</p> <p>②各軸を手で押してガタの確認(サーボON時)</p> <p>③運転時の異常振動, 異音の確認(サーボON時)</p> <p>④教示点にズレがないかの確認(サーボON時)</p> <p>⑤ロボット位置検出器用バッテリーの交換(サーボOFF時)</p>

表 2 制限仕様シート(2)

2) 予見可能な誤使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットに過大な衝撃が加わる作業、ロボットにより過大な衝撃を加える作業での使用</li> <li>・ ロボット本体やコントローラ、オプション品の改造、これらのカバーを外した状態での通電</li> <li>・ 指定された設置状態(床置き、天吊り、壁掛け)以外での運転</li> <li>・ 指定された強度に満たない架台での運転</li> <li>・ 指定された環境以外での運転</li> </ul>	
3) 予期しない起動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 過大なノイズによる誤作動</li> <li>・ 予期せず周辺機器からロボットに送られた起動信号による、ロボットの起動</li> <li>・ 異常な通信データによる、意図しない起動</li> <li>・ 電圧変動による誤作動</li> </ul>	
2. 製品コンポーネントの交換(時間上の制限)		
1) 機械的制限	日常点検、定期点検(3ヶ月、6ヶ月、1年毎)、オーバーホール(5年毎)により、適時または定期的に消耗品を交換する	
2) 電気的制限		
3. 製品の可動範囲等(空間上の制限)		
1) 動作範囲	第1軸	取扱説明書“KHL/KHE シリーズロボットマニュアル”をご確認ください
	第2軸	取扱説明書“KHL/KHE シリーズロボットマニュアル”をご確認ください
	第3軸	取扱説明書“KHL/KHE シリーズロボットマニュアル”をご確認ください
	第4軸	取扱説明書“KHL/KHE シリーズロボットマニュアル”をご確認ください
	付加軸	個別の仕様による
	—	—
2) インターフェース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外形、動作範囲に適した場所に設置されていること</li> <li>・ 保守点検に必要な空間が確保されていること</li> </ul>	
3) 作業環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ロボットとの接触を防ぐ、危険防止措置(柵や囲いを設ける等)が実施されていること</li> <li>・ ロボットと柵や囲い等に挟まれない空間が確保されていること</li> </ul>	
4. 製品のライフサイクル		
組立、出荷試験、輸送、据付、教示、運転、保守、廃棄のライフサイクルの中で、ここでは、「設置」の段階(輸送、据付)、「使用」の段階(教示、運転、保守)、廃棄のリスクアセスメントを実施		
5. 機械に接近する人		
対象者	知識・経験・条件	
1) 輸送・据付作業	知識: 取扱説明書を理解した者	
	経験: —	
	条件: (必要に応じて)フォークリフトまたはクレーンの有資格者	
2) 教示/調整運転作業 (共同作業を含む)	知識: 取扱説明書を理解した者	
	経験: 使用するロボットの操作を習得した者	
	条件: 産業用ロボットの教示等の業務に係る特別教育を受け、事業主が作業を許可した者	
3) 運転作業 (オペレーター)	知識: 取扱説明書を理解した者	
	経験: 作業規定を理解した者	
	条件: —	
4) 保守・点検作業	知識: 取扱説明書を理解した者	
	経験: 使用するロボットの操作を習得した者、対象ロボットの保守作業を習得した者	
	条件: 産業用ロボットの検査等の業務に係る特別教育を受け、事業主が作業を許可した者	
5) 廃棄作業	知識: 取扱説明書を理解し、各自治体の廃棄方法を理解した者	
	経験: —	
	条件: —	
6. その他		

## 保証について

---

本製品は当社が厳密な試験や検査を行い、性能が当社規格を満足していることを確認してお届けしております。

万一不都合が生じた場合は、以下のように保証いたします。

1.保証期間 本製品の保証期間は以下のうち、いずれか先に経過した期間といたします。

- 1) 当社工場出荷後 18 ヶ月
- 2) お客様据付後 12 ヶ月
- 3) 稼働時間 2400 時間

2.保証内容

- 1) 保証対象製品は、本製品です。また、保証範囲は、本製品の仕様書、カタログ、取扱説明書等により定めた仕様および機能といたします。本製品の故障が原因で発生した二次的・付随的損害はいかなる場合でも保証いたしかねます。
- 2) 本製品の保証期間内において、本製品に付属されている取扱説明書通りのお取り扱い・ご使用にて発生した故障に限り、当社は無償修理を行います。保証期間経過後の故障修理はすべて有償とさせていただきますのでご了承ください。

3.免責事項

次の事項に該当する場合は、保証範囲から除外いたします。

- 1) 取扱説明書と異なったご使用、およびご使用上の不注意による故障、ならびに損傷
- 2) 経時変化あるいは使用損耗での不都合（塗装等の自然退色、消耗部品\*1の劣化など）
- 3) 感覚的現象での不都合（機能上影響のない発生音等）
- 4) 当社によって認められていない改造、または分解が行われた場合
- 5) 保守点検上の不備、不適當な修理による故障、ならびに損傷
- 6) 天災・火災・その他外部要因による故障、ならびに損傷
- 7) お客様が作成および変更されたプログラム、ポイントなどの内部データ
- 8) 日本国内で購入された本製品を国外へ持ち出した場合

4.ご注意

- 1) 本製品の仕様を超えてご使用になった場合、当社は本製品の基本性能を保証いたしかねます。
- 2) 万一、取扱説明書に掲げた「警告」及び「注意」をお守りにならなかった場合、人身事故・損害事故・故障などが起きても、当社は責任を負いかねます。
- 3) 取扱説明書の「警告」、「注意」、およびその他記載事項は当社の想定し得る範囲内のものであることをご了承ください。

\*1：消耗部品とは、本取扱説明書の7章に示す保守交換部品を指しま

す。

## 産業用ロボットの安全に関する主な規格と法令について

---

国際工業規格 ISO/DIS12100「機械類の安全性」において、機械装置のリスク低減方策が規定されています。

ステップ 1：本質的安全設計方策...力，速度，エネルギーの制限など

ステップ 2：安全防護...安全柵の設置など

付加保護方策...非常停止装置の設置など

ステップ 3：使用上の情報...警告標識，警報，取扱説明書など

これに基づいて、国際規格 ISO/IEC では各種規格を階層構造で分類した「ガイド 51」と呼ばれるものが定義されています。

産業用ロボットの安全規格は、階層 C の個別機械安全規格にて規格化されています。

●ISO 10218，ISO 10218-1

規格や法令については、産業用ロボットを使用する各国で定められたものに、必ず従ってください。

日本国内における産業用ロボットの主な規格と法令は、次の通りとなります。

産業用ロボットの安全規格は、日本工業規格（JIS）において、ISO 10218，ISO 10218-1 の技術的内容や構成を変更することなく、規格化されています。

●JIS B 8433，JIS B 8433-1

産業用ロボットの安全に関する日本国内の法令は、次のように定められています。

●労働安全衛生法...第 59 条（安全衛生教育）

『事業者は、危険または有害な業務に従事する労働者に対し、安全または衛生の為の特別な教育を行わなければならない。』

産業用ロボットを扱う上で、特別な教育が必要である業務は、次のように定められています。

●労働安全衛生規則...第 36 条（特別教育を必要とする業務）

・第 31 号...産業用ロボットの教示等の業務

・第 32 号...産業用ロボットの検査等の業務

産業用ロボットを扱う業務での危険を防止する為に取り組むべき措置は、次のように定められています。

●労働安全衛生規則...第 9 節（産業用ロボット）

・第 150 条の 3...教示等

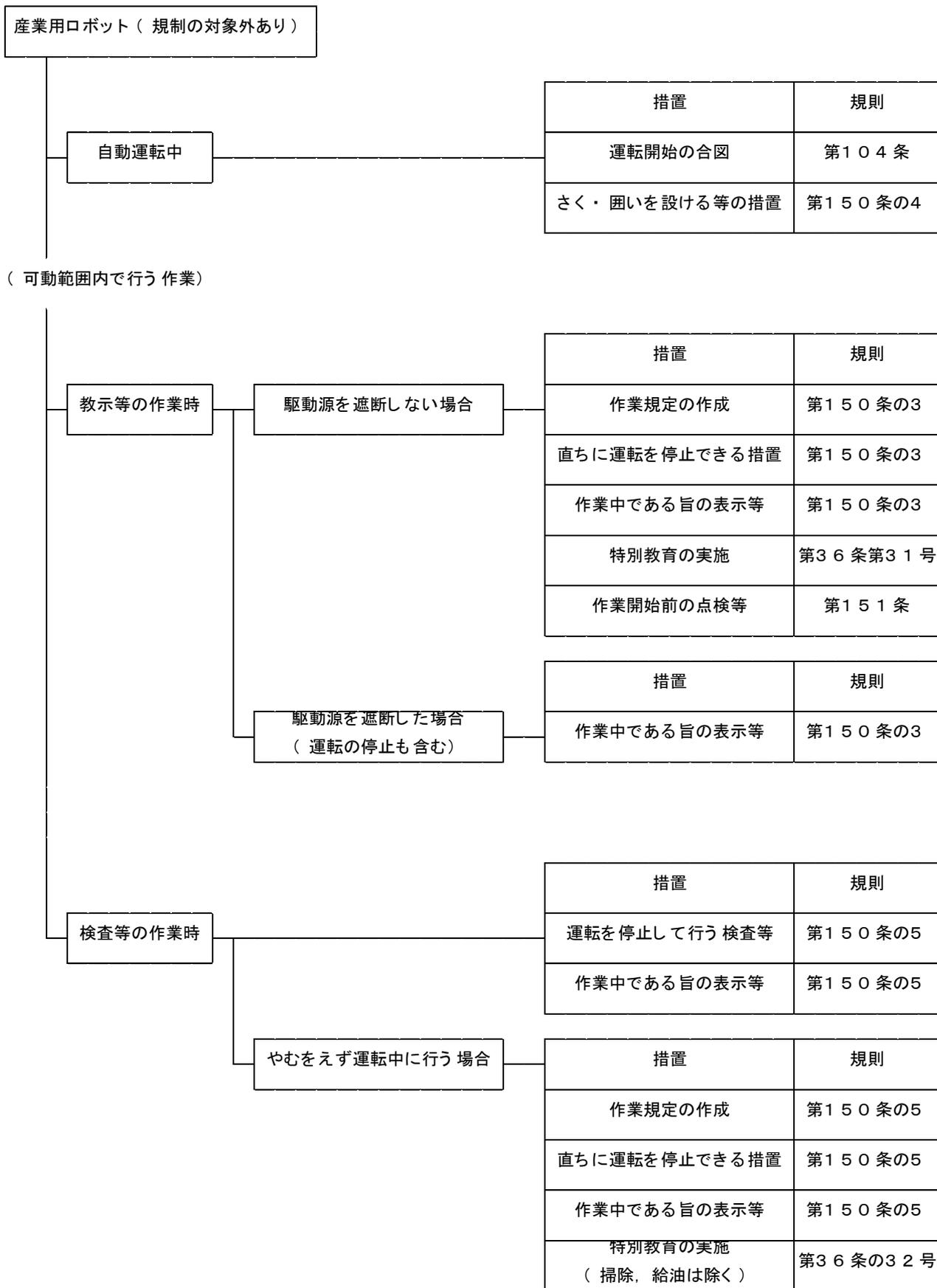
・第 150 条の 4...運転中の危険の防止

・第 150 条の 5...検査等

・第 151 条...点検

残留リスク情報の提供は、『機械に関する危険性等をその機械の譲渡または貸与を受ける相手方事業者に通知すること』が、法令により努力義務として定められています。

- 労働安全衛生規則...第24条の13（機械に関する危険性等の通知）
- 上記第2項に基づき定められた、機械譲渡者等が行う機械に関する危険性等の通知の促進に関する指針



労働安全衛生規則の体系図

## 安全上のご注意

コントローラ本体の取扱説明書には、お使いになる方や他の人への危害と財産の損害を未然に防ぎ、安全に正しくお使いいただくために、重要な内容を記載しています。

次の内容（表示・図記号）をよく理解してから本文をお読みになり、記載事項をお守りください。

### [表示の説明]

表示	表示の意味
 <b>危険</b>	「誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う危険性が切迫していること」を示します。
 <b>警告</b>	「誤った取扱いをすると人が死亡する、または重傷を負う恐れのあること」を示します。
 <b>注意</b>	「誤った取扱いをすると人が傷害 <sup>1)</sup> を負う恐れのあること」を示します。
 <b>注記</b>	「物的損害 <sup>2)</sup> のみが発生する恐れが想定されること」を示します。

1) 傷害とは、治療に入院や長期の通院を要さない、けが・やけど・感電などをさします。

2) 物的損害とは、財産・資材の破損にかかわる拡大損害をさします。

### [図記号の説明]

図記号	表示の意味
	禁止（してはいけないこと）を示します。 具体的な禁止内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	強制（必ずすること）を示します。 具体的な強制内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。
	危険、注意を示します。 具体的な注意内容は、図記号の中や近くに絵や文章で指示します。

## **注意**

・コントローラの据付から稼動までを安全に行うために、実際に作業を始める前に別冊の取扱説明書「安全マニュアル」を必ず熟読してください。

[ 設 置 に つ い て ]

本製品を安全に使用するために、以下の項目を厳守してください。

 <b>危険</b>	
 禁 止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・損傷していた際や、部品が欠けている場合、据付して運転しないこと。 感電・火災・故障の原因となります。</li> <li>・水などの液体のかかる所に設置しないこと。 感電・火災・故障の原因となります。</li> <li>・可燃物を近くに置かないこと。 故障などで発火した場合に、火災の原因となります。</li> </ul>
 強 制	<ul style="list-style-type: none"> <li>・据付してから配線すること。 据付前に配線すると、感電・けがの原因となります。</li> <li>・電源電圧・電源容量は、当社指定通りのこと。 装置の故障・火災の原因となります。</li> <li>・電源線は、指定の電線を使用のこと。 指定外のものを使用すると、火災や故障の原因となります。</li> <li>・コントローラは、作業者がロボットの動作を見渡せる、危険領域外に設置すること。 コントローラ操作時にロボットが動作した場合に、非常に危険です。</li> <li>・アース線を確実に接続すること。 確実に接続しないと、故障・漏電のときに感電・火災の原因となります。 また、ノイズによる誤動作の原因となります。</li> </ul>

<b>注記</b>	
 禁 止	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コントローラは、決められた通風スペースを確保すること。 コントローラの加熱により故障の原因となります。</li> </ul>

[ 保守・点検について ]

本製品を安全に使用するために以下の項目を厳守ください。

 <b>危険</b>	
 禁 止	・バッテリーを焼却や、分解、充電はしないこと。 破裂の恐れがあります。
 強 制	・保守・点検の際は、コントローラの電源プラグを電源から抜くこと。 ・バッテリーを廃棄する場合は、貴社の規定に従った処理を行うこと。 ・アース線を確実に接続すること。 確実に接続しないと、故障・漏電のときに感電・火災の原因となります。 また、ノイズによる誤動作の原因となります。

 <b>注意</b>	
 禁 止	・取扱説明書に記載されている項目以外のお客様による部品交換や改造は、 絶対に行わないこと。 性能低下や故障及び事故の原因となります。
 強 制	・部品交換は、当社指定の予備品を使用のこと。 ・定期的に保守・点検を実施すること。 保守・点検を怠ると装置の故障や事故の原因となります。

## サービスネットワーク

---

本コントローラに関する技術的なお問い合わせは、下記へご連絡ください。

CKD株式会社 営業本部 〒485-8551 愛知県小牧市応時2-250

FAソリューション営業部 TEL (0568) 74-1302 FAX (0568) 77-3410

また、コントローラに関するサービス、不具合対応、修理および定期保守は、東栄電機株式会社が担当しています。お客様のご要望に応じて保守契約を結び、定期点検、保守のサービスを行っています。

東栄電機株式会社 >>> サービス窓口

<本社> エンジニアリング部 サービス課 受付時間：8:00~16:45	〒411-8510 静岡県三島市松本131 TEL (055) 977-0125 FAX (055) 977-3744
<東日本地区> エンジニアリング部 サービス課 北関東サービスステーション 受付時間：8:30~17:15	〒333-0847 埼玉県川口市芝中田2-9-12 TEL (048) 494-0659 FAX (048) 494-1784
<西日本地区> エンジニアリング部 サービス課 関西サービスステーション 受付時間：8:30~17:15	〒536-0008 大阪府大阪市城東区関目1-10-7 TEL (06) 7651-4385 FAX (06) 7651-4928

>>> 24時間受付コールセンター

受付は 365 日対応

東栄電機株式会社	
フリーダイヤル (0800) 111-0125 FAX (055) 977-3744 メールアドレス <a href="mailto:tecs@toei-electric.co.jp">tecs@toei-electric.co.jp</a>	QRコードはこちらです <a href="mailto:tecs@toei-electric.co.jp">tecs@toei-electric.co.jp</a> 

## 仕様編

KSL3000 の基本仕様や各部名称について記載しています。

## 1. 仕様

### 1.1 機器構成

図 1.1 にロボットの機器構成図を示します。

本コントローラは KHL Series, KHE Series(KHE-400)のスカラロボットに対応しています。

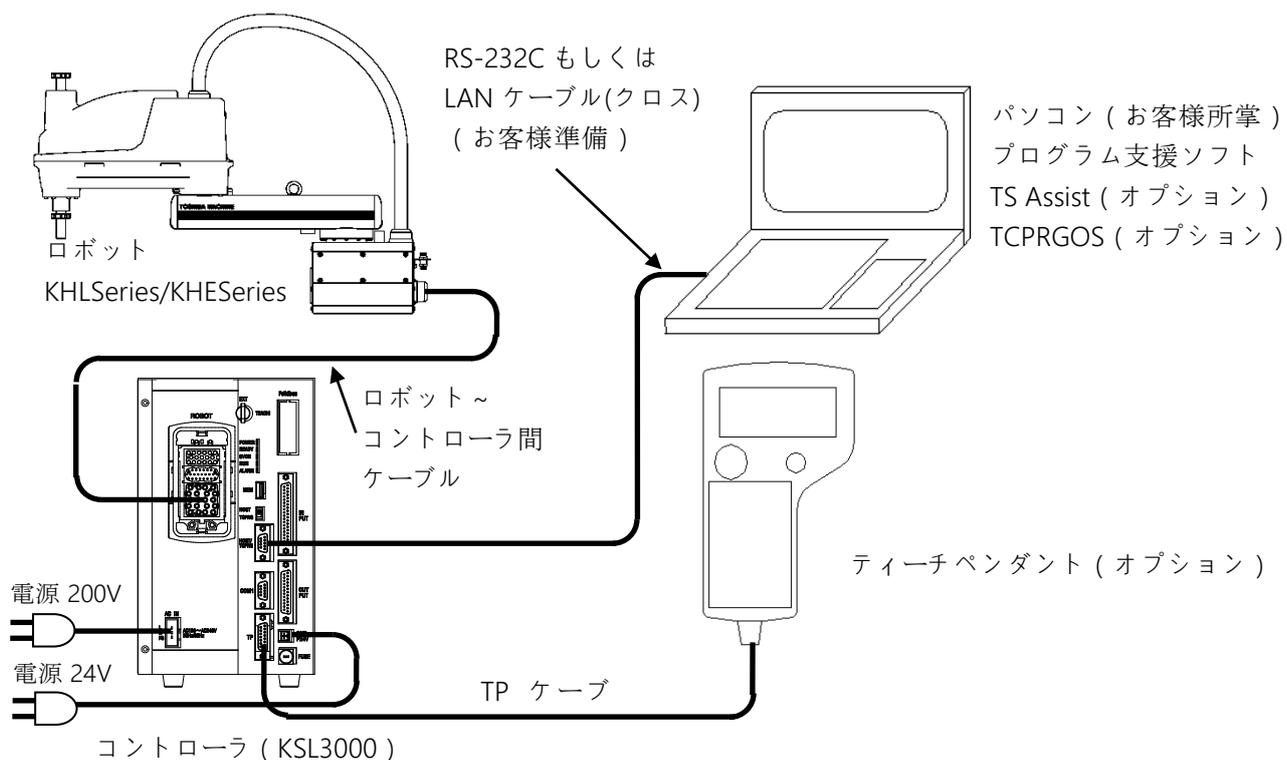


図 1.1 ロボット機器構成図

電源 200V の接続方法については「[4.1.2](#) 電源線の接続“ACIN”図 4.1-①」を参照して下さい。また、電源 24V の接続方法については「[4.1.7](#) 入出力信号電源供給線の接続 “GN24V”図 4.1-③」を参照して下さい。

## 1.2 各部名称

図 1.2 に各部名称を示します。

ACIN、ROBOT、GNDP24V コネクタの接続は 4 章で説明します。

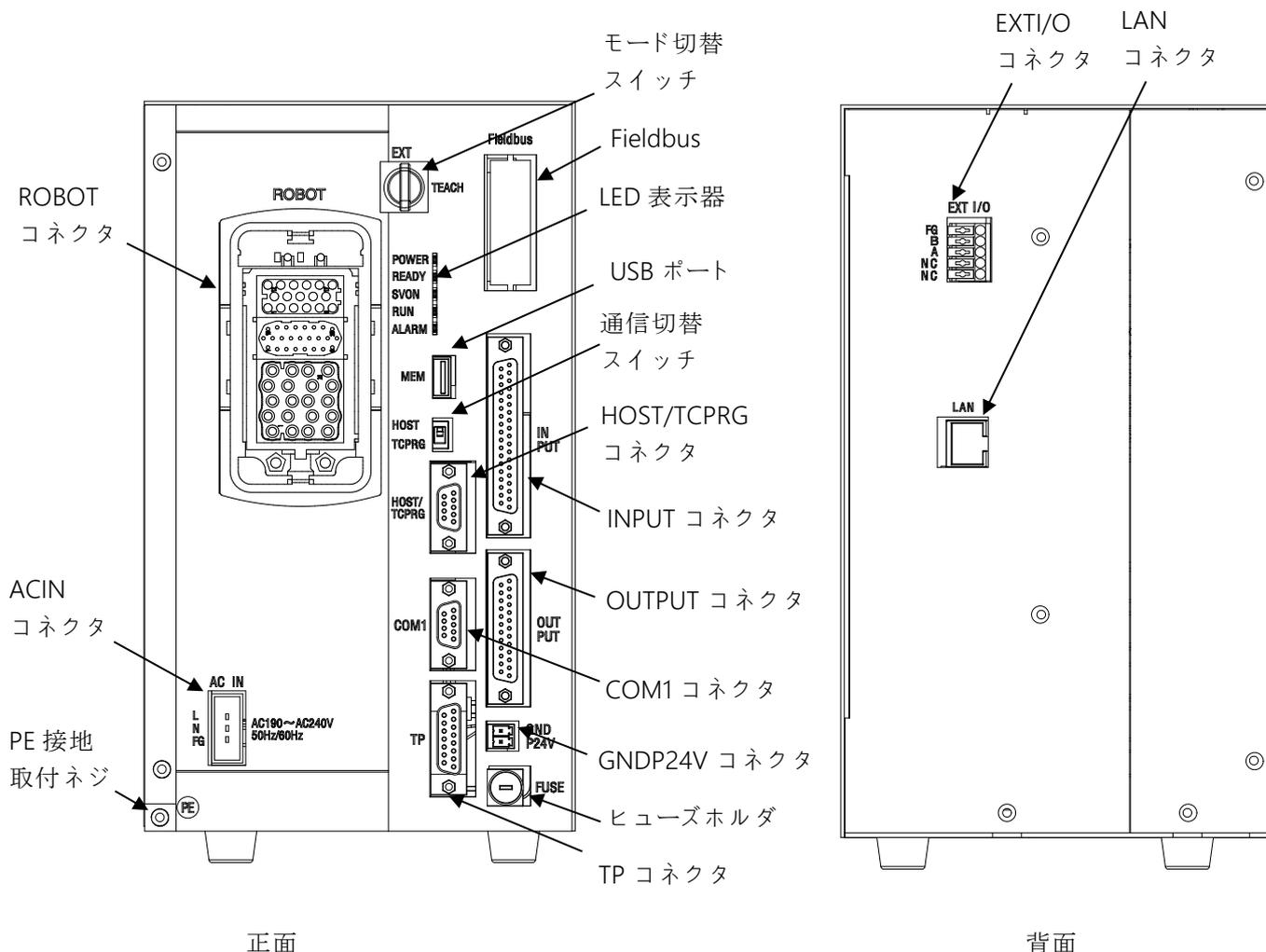


図 1.2 各部名称

## 1.3 コントローラ仕様表

NO.	項 目		仕 様	備 考
1	制御軸数		最大同時4軸	
2	動作モード		PTP, CP (直線, 円弧), ショートカット, アーチ動作	
3	サ - ボ方式		デジタルサ - ボ	
4	記憶容量		トータル : 約 6400ポイント + 12800ステップ 1プログラム : 約 2000ポイント + 3000ステップ	0.5 M バイト
5	プログラム登録数		最大 256 (ユーザファイル : 247、システムファイル : 9)	
6	補助メモリ		USBメモリ	
7	記憶方式		バッテリー - バックアップ RAM	
8	位置検出方式		アブソリュートエンコーダ	
9	ティ - チング方式	ポイント教示	リモート : ティ - チペンダントにより誘導 座標値 : X, Y, Z, C, Tを ティ - チペンダントより入力 サ - ボフリ - : 人力でア - ムを移動	
		プログラム入力	ティ - チペンダントより入力	
	外部入出力信号		入力8点/出力8点	
11	ハンド制御用信号		入力8点/出力8点	
12	外部操作用信号	入力	プログラム選択, 起動, 停止, プログラムリセット等	
		出力	サ - ボ ON, 運転準備完了, 故障, サイクル停止等	
13	通信ポート		RS-232C 1ポート (HOST/TCPRG) 専用 RS-232C 1ポート (COM1) 汎用 RS-485 1ポート 分散 I/O 専用 RS-422 1ポート TP 専用 Ehternet 1ポート	HOST/TCPRG は 切替スイッチで対応
14	速度設定		オーバーライド/速度リミット/プログラム 命令 各 1~100%	
15	加速度設定		プログラム命令 1~100%	
16	トルク制限		プログラム命令 1~300%	
17	教示装置		ティ - チペンダント	
18	座標系		ベース, ワーク, ツール座標を設定可能	
19	動作リミット方式		ソフトリミット	
20	自己診断機能		各種エラー - 検出等	
21	割り込み機能		入力信号/タイマ - 等により割り込みプログラム起動	

22	運転モード		TEACH モード/外部自動モード ( SIGNAL ) / 外部自動モード ( RS232C ) / 外部自動モード ( ETHERNET )	
23	運転方式	内部	連続, サイクル, ステップ, 動作ステップ,	
		外部	サイクル, 連続	
24	コントローラ本体	外形寸法	150 ( W ) × 266 ( H ) × 304 ( D )	高さ ( H ) はゴム足を含む
		質量	7kg	
		塗色	ブラック	
25	電源		単相 AC190V ~ 240V 50/60Hz	
26	パソコンソフト TSPC		プログラム作成 / 教示, リモート操作等	
27	プログラム言語		SCOL	

## [ コントローラオプション仕様 ]

N0.	品名	仕様	備考
1	ティーチペンダント	KSL-TP1000	標準ケーブル 5m
2		(TP3000)	(標準ケーブル 5m)
3	ティーチペンダントケーブル延長		10m/15m
4	コントローラ Output 極性	Type-P	+ コモン
5	外部入力信号ケーブル	INPUT	ケーブル長 6m
6	外部出力信号ケーブル	OUTPUT	ケーブル長 6m
7	コントローラ取り付けブラケット		2 枚/式
8	拡張入出力増設	TR48DIOCN	Type-N
9		TR48DIOC	Type-P
10	TSAssist プログラム支援ソフト	TSAssist	取扱説明書付
11	TCPRGOS プログラム支援ソフト	TCPRGOS	取扱説明書付
12	フィールドバス 機能追加	PROFIBUS	*1
13		DeviceNet	
14		CC-Link	
15		EtherNet/IP	
16		EtherCAT	
17		PROFINET	

\*1: フィールドバス用のスレーブモジュールは PROFIBUS、DeviceNet、CC-Link、EtherNet/IP、EtherCAT、PROFINET の 6 タイプのいずれかを選択することが出来ます。どのフィールドバスを使用するかはご発注時に決定する必要があります。

PROFIBUS は Profibus User Organization の商標です。DeviceNet は ODVA の商標です。CC-Link は三菱電機株式会社の登録商標です。EtherNet/IP は ODVA の商標です。EtherCAT は Beckhoff Automation GmbH の登録商標です。

フィールドバスの詳細は“SM-20057 フィールドバススレーブ機能マニュアル”を参照してください。

## 設置編

コントローラの運搬、設置、操作の前に知っておいていただきたいことを記載しています。

## 2. 運搬

コントローラの運搬は、有資格者が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

### 2.1 コントローラの開梱

コントローラは、段ボール箱に収納して出荷されます。図 2.1 に荷姿を示します。開梱は、その後の運搬、据付けに適した場所で行ない、ロボット及びコントローラに損傷を与えないように注意して実施してください。

開梱後は、先ず、輸送中の損傷の有無及び付属品の数量を確認するようにしてください。コントローラ側の付属品についてはコントローラに同梱の付属品リストを参照下さい。

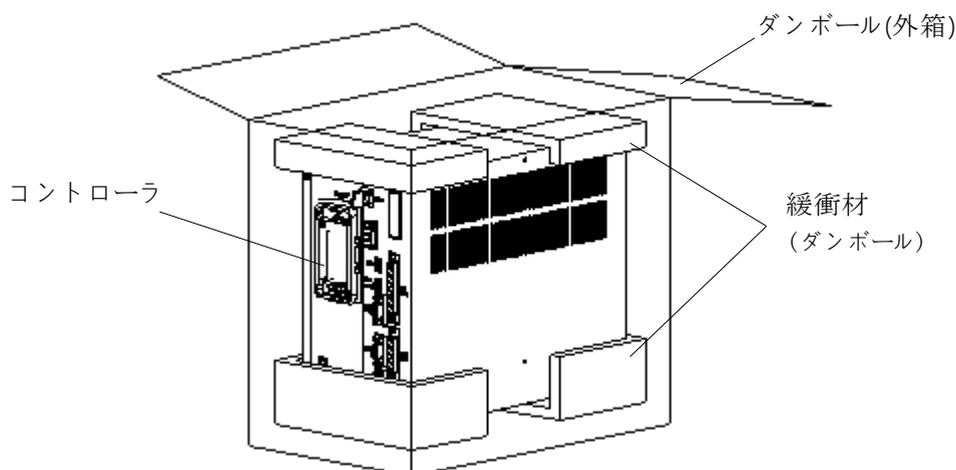


図 2.1 コントローラ荷姿

## 注記

- お客様へ到着された時点で破損が発見した際や、付属品等の部品が欠けている場合は、据え付けて運転しないでください。  
故障の原因となりますので、販売店にご連絡ください。
- 開梱後、不要になった木製パレットや段ボール、ポリ袋、クッション材等は貴社の規定に従った処理をお願いします。

## 2.2 コントローラの運搬

- コントローラは、接続されているケーブル、ティーチペンダントを取り外した状態で運搬してください。コントローラの破損の原因となりますので、大きな振動や衝撃を与えないでください。

## ⚠ 注意

- コントローラを床等に置くときは、手や足を挟まないように注意して行ってください。

## 2.3 保管

- コントローラは、開梱後長期間使用せずに保管することは避けてください。  
止むを得ず保管する際は、次の注意事項を守ってください。

### 2.3.1 コントローラ保管時の注意事項

## 注記

- コントローラは、直射日光を避けて保管してください。  
コントローラ内部が高温になり、故障の原因になります。
- 防錆、防塵のためビニール袋で密封し、中に乾燥剤を入れてください。

### 3. 据付

コントローラの据付は、有資格者が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

#### 3.1 据付環境

表 3.1 に、コントローラの環境仕様を示します。

表 3.1 コントローラ環境仕様

項目	仕様
温度	動作時：0～40℃ 保管時：-10℃～50℃
湿度	20～80%（結露ないこと） 水などの液体のかかる場所に設置しないでください。
高度	1000m 以下
振動	過度な振動、衝撃がないこと。
塵埃	導電性の塵埃ないこと。 塵の多い環境で使用する場合は、弊社にご相談ください。
ガス	腐食性、引火性ガスないこと。
保護等級	IP20
過電圧カテゴリ	IEC60664-1 クラスⅢ
感電保護	IEC61140 クラスⅠ
汚染度	IEC60664-1 汚染度 3
日射	直射日光の当たらないこと。
電源ノイズ	周辺に過大なノイズを発生する機器がないこと。
項目	仕様
磁界	周辺に強い磁界が発生する機器がないこと。

その他周囲環境	鉄粉・油・塩分・有機溶剤のないこと。 水などがかからないこと。
---------	------------------------------------



・可燃物をコントローラの近くに置かないでください。  
故障などで発火した場合に火災の原因になります。

## 3.2 外形寸法

図 3.1 にコントローラの外形図(KHL シリーズ)を示します。コントローラ本体の質量は 7 kg です。

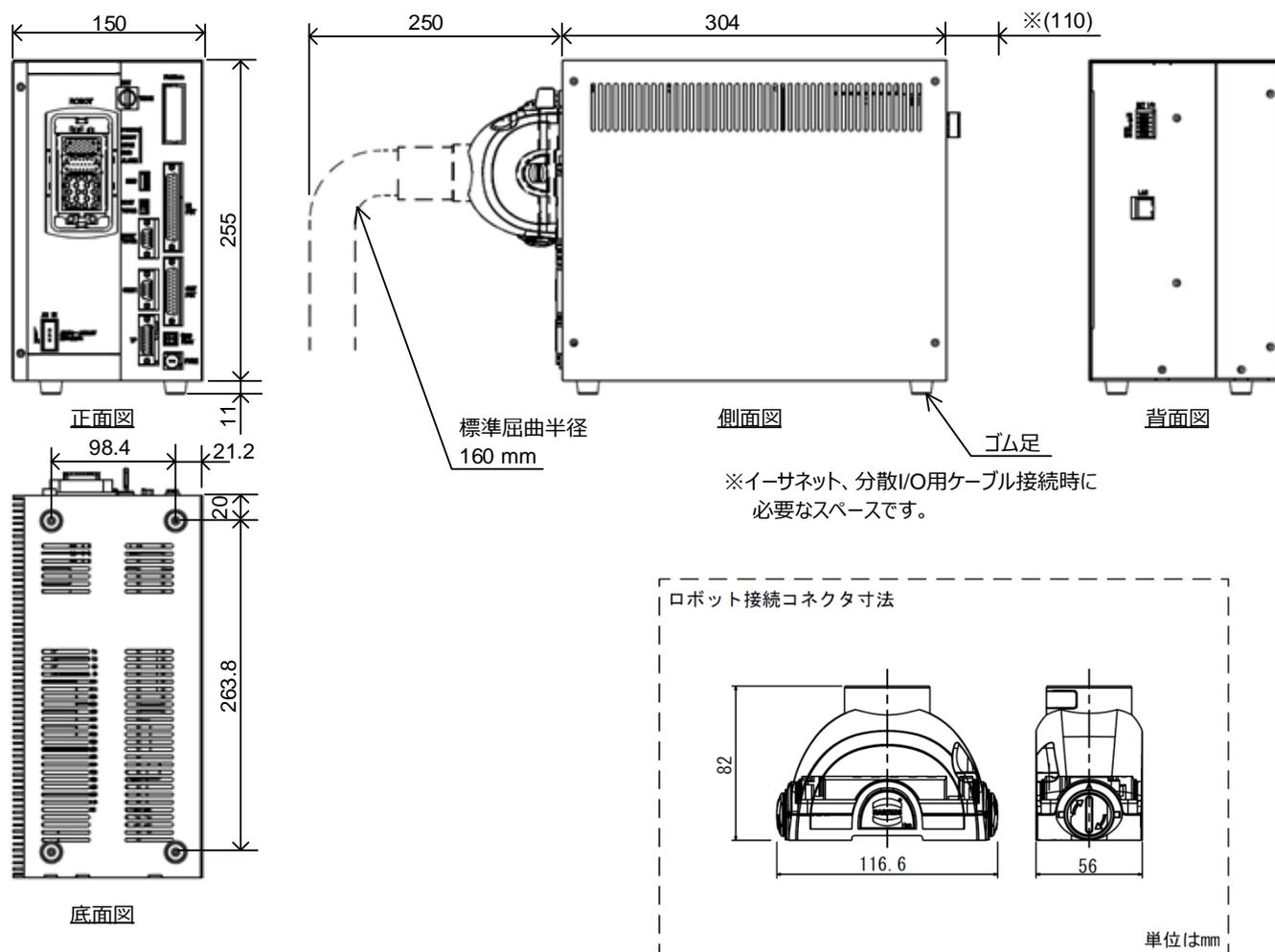


図 3.1 コントローラ外形図(KHL シリーズ)

図 3.2 にコントローラの外形図(KHE シリーズ)を示します。コントローラ本体の質量は 7 kg です。

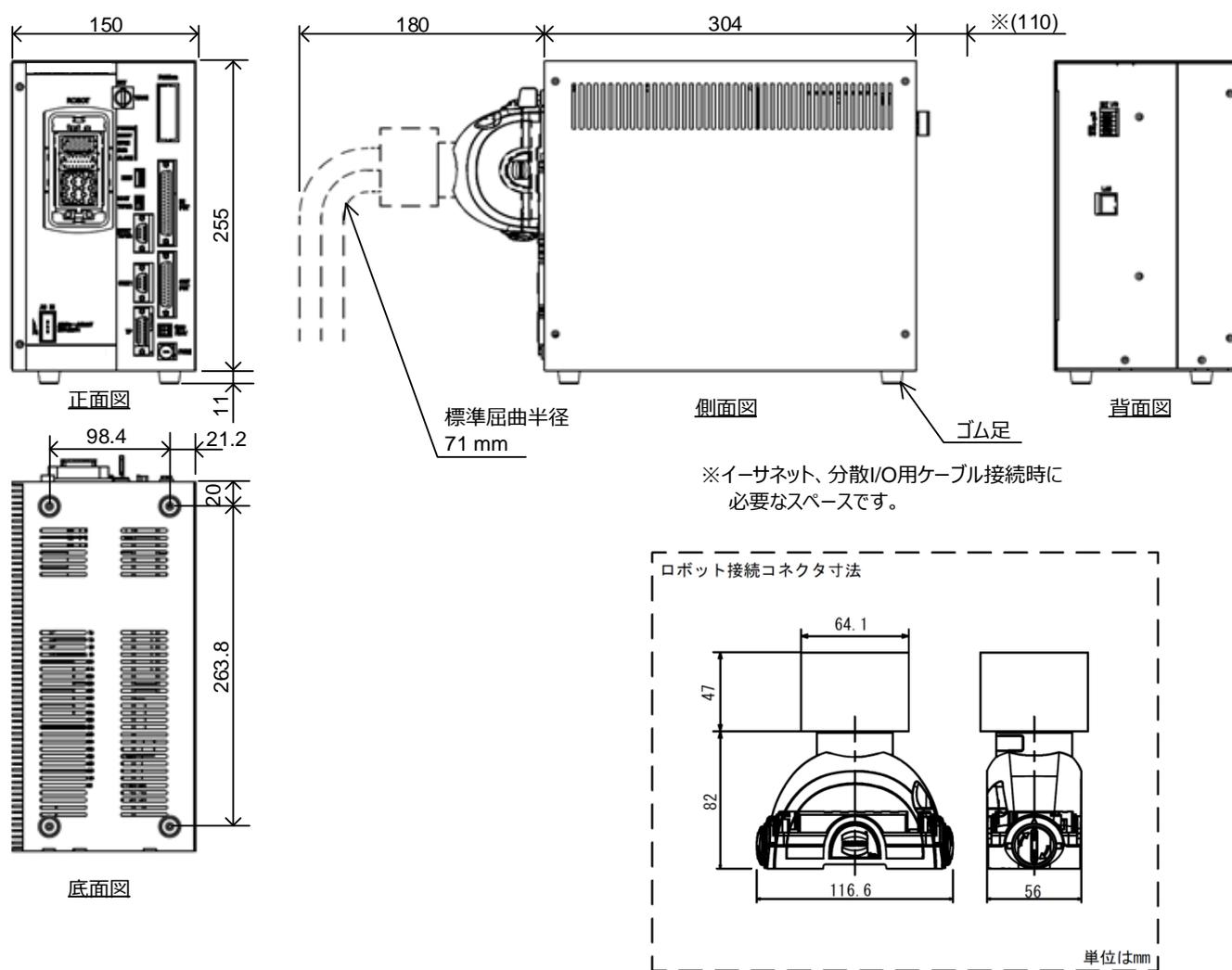


図 3.2 コントローラ外形図(KHE シリーズ)

## 3.3 直置き時の注意事項

コントローラの周囲は、側面方向に左右 50 mm 以上、上方に 100 mm 以上のスペースを確保してください。

## 注記

• 通気口をふさがないように、コントローラ側面に通風スペースを確保してください。

下面にもゴム足長さ分だけのスペースは残してください。

冷却能力が低下し、コントローラの故障の原因となります。

- コントローラを段積みしないでください。
- コントローラの上へ物を置かないでください。

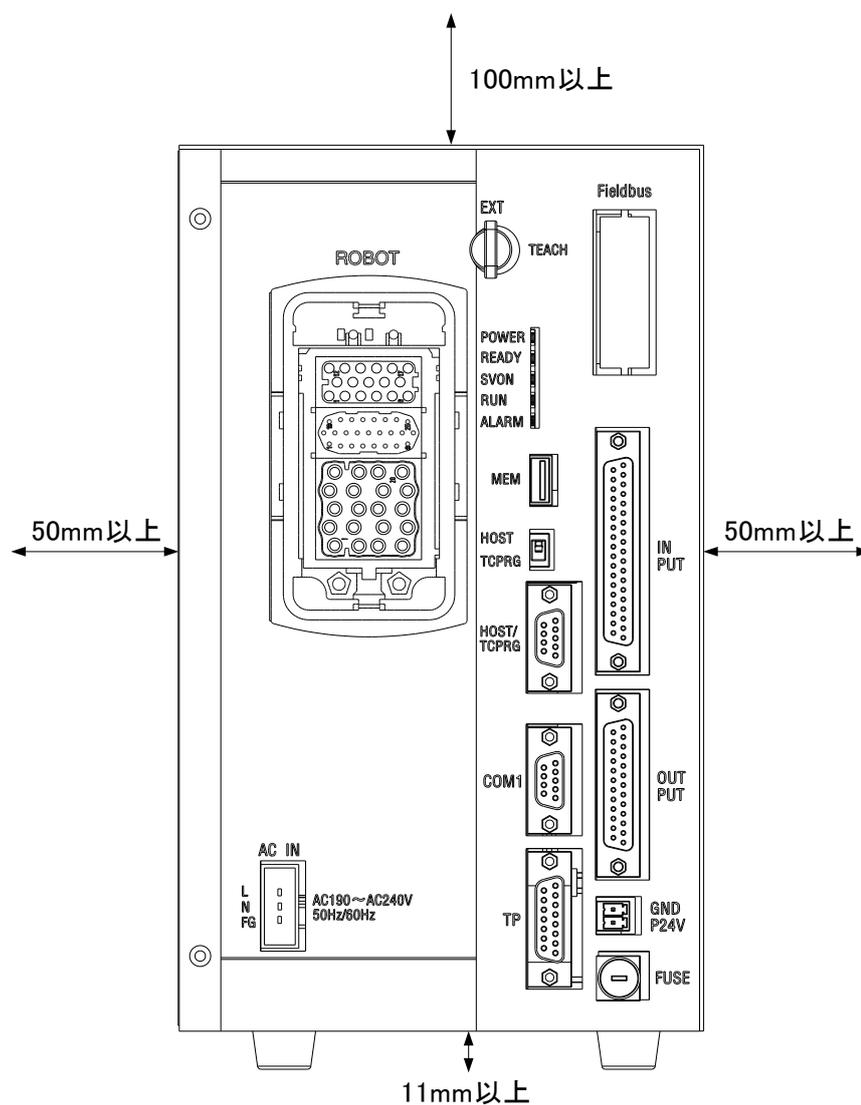


図 3.3 コントローラの通風スペース



### 3.5 制御盤等の組み付け時の注意事項

コントローラを制御盤等に据付の場合は、次の事項に注意してください。

- a) コントローラを制御盤等に据付の場合は、底面のゴム足を取り外しゴム足取付けに使用している穴を使用して固定してください。
- b) イーサネット対応・分散 I/O などのオプションがある場合、コントローラ背面にはケーブルを接続する必要があり、その際、背面方向に 110mm のスペースが必要です。
- c) コントローラの保守は、上部カバーを取り外して行います。
- d) コントローラの設置時には、コントローラの保守を実施する際支障のないように考慮してください。特に、コントローラを制御盤に収納する場合には、保守の際にコントローラを制御盤等から取り出す必要があります。

具体的には、次のような点を考慮してください。

- 1) コントローラケーブル引回し。(コントローラを引出せるようにする。)
- 2) コントローラを制御盤から取り出しても、全てのケーブルを接続してロボットを動作できるように

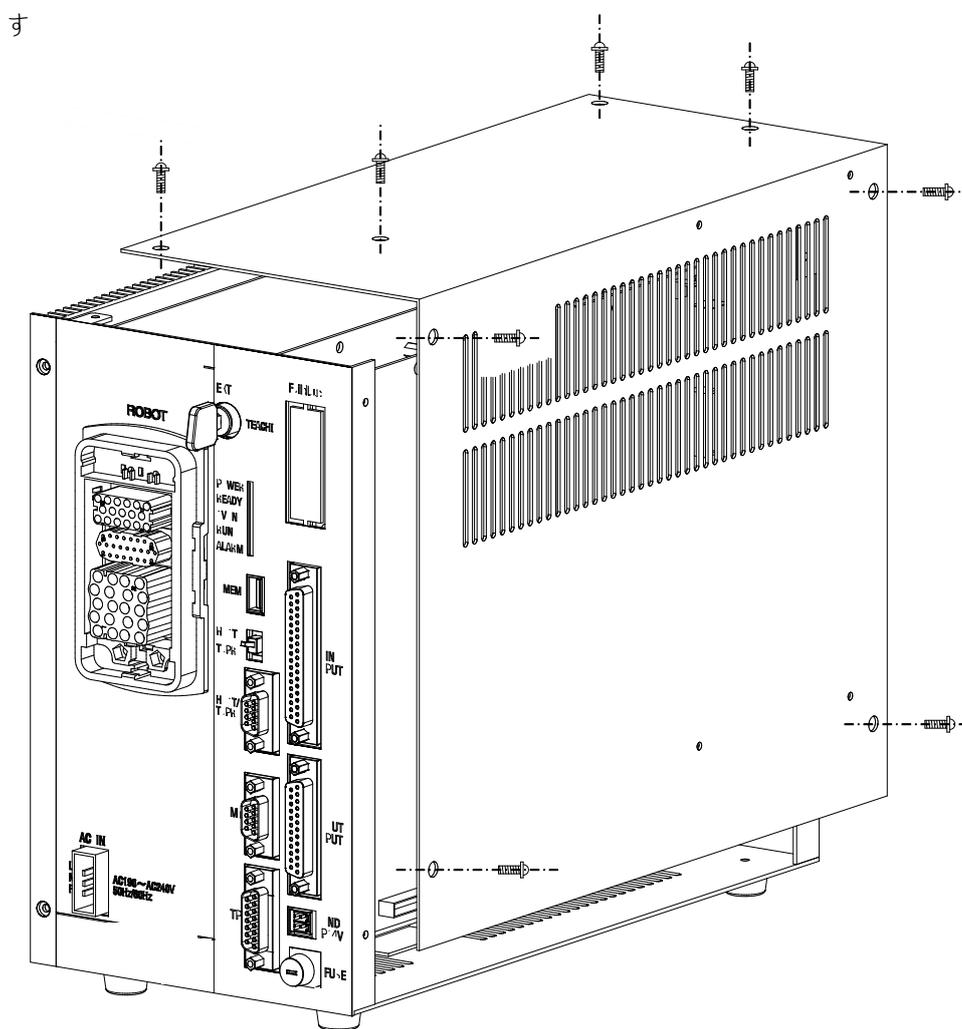


図 3.5 上部カバーの取り外し

- e) コントローラの前面部分には、ロボットケーブルのコネクタを接続するために、隙間を空けてください。 180 (KHE Series)/  
250 (KHL Series)

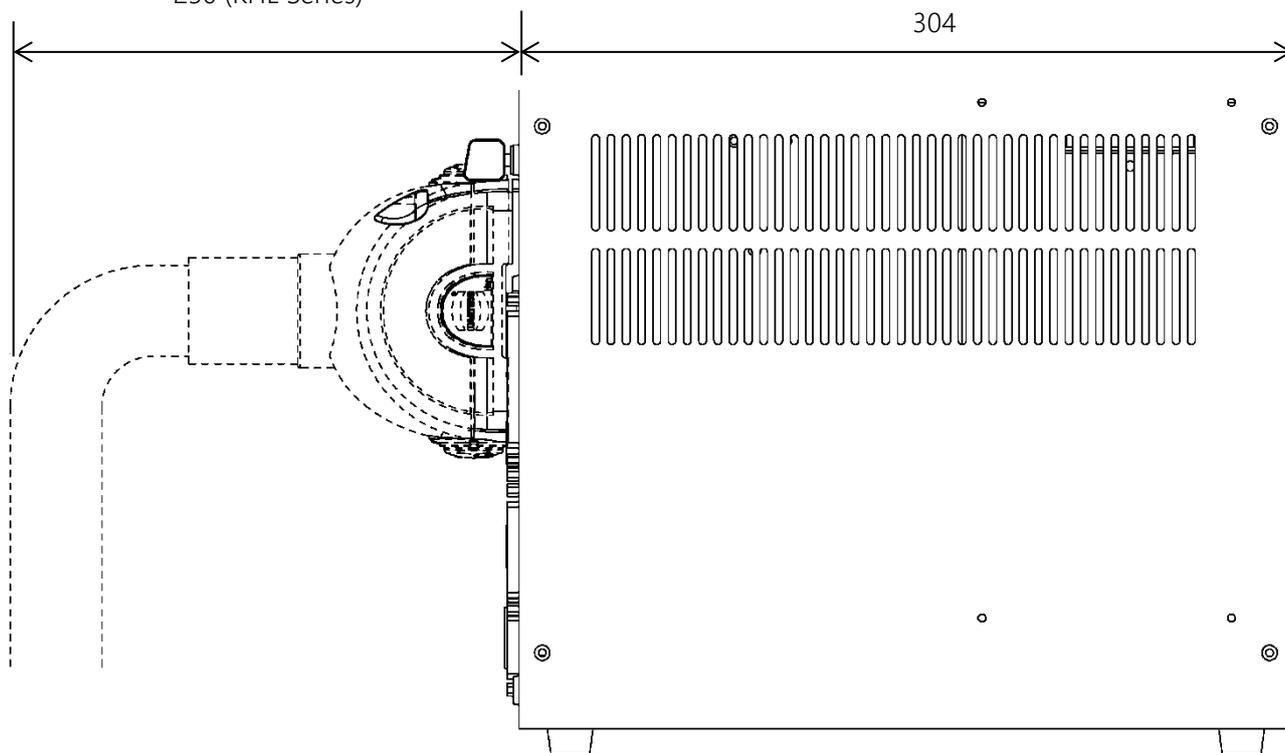


図 3.6 コントローラ前面の隙間

## 注記

制御盤等が完全に密閉されている場合は、制御盤等内に熱がこもらないように空気抜きの穴を開けるか、ファンで強制換気を行うか、もしくは間接冷却を行ってください。

制御盤及びコントローラ内に熱がこもり、故障の原因となります。

## 4. ケーブル接続

ケーブルの接続は、有資格者が行ってください。また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

## 4.1 ケーブル配線

ケーブル及びコネクタの種類、各線の接続方法について説明します。

### 4.1.1 コントローラのコネクタ配置

コントローラに接続されるケーブルは図 4.1 の通りです。

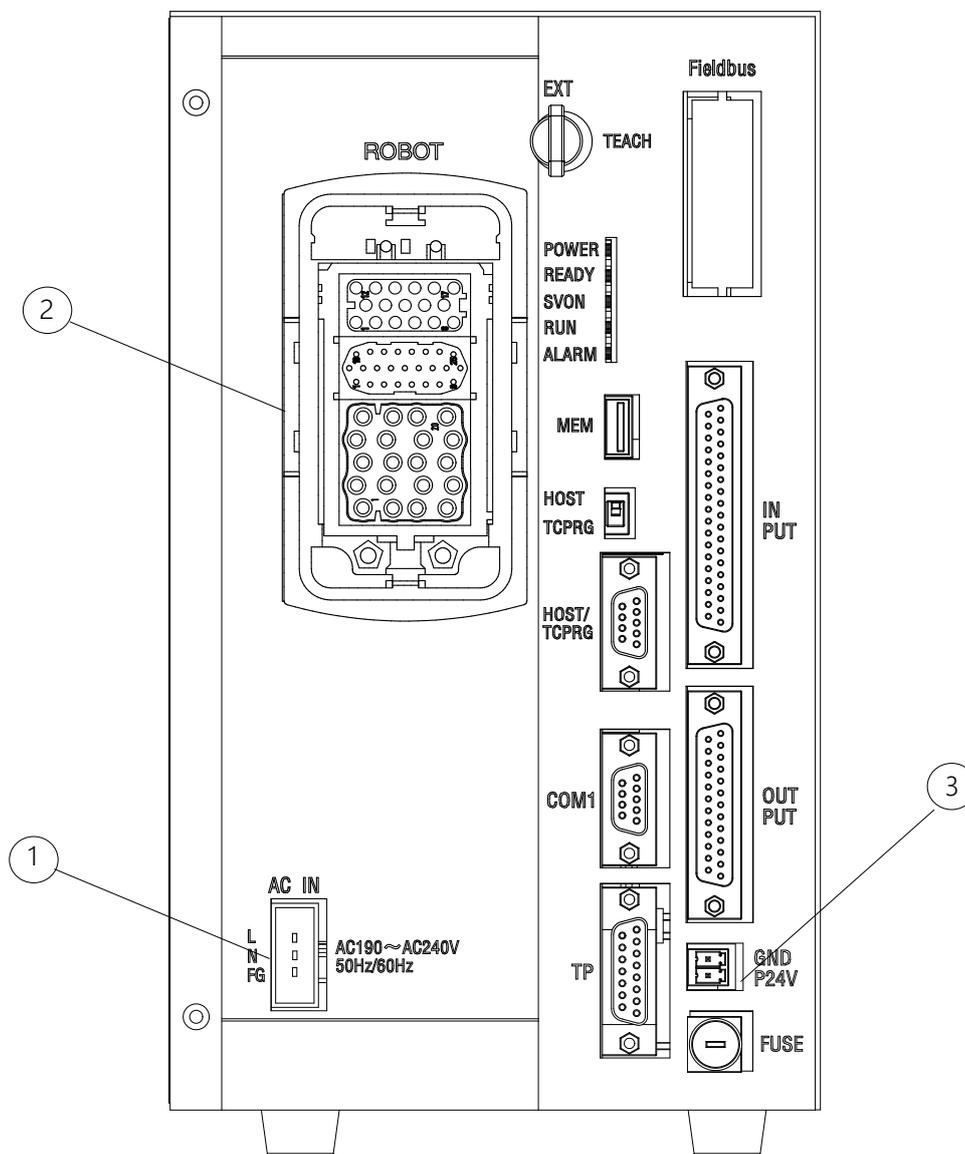


図 4.1 ロボットコントローラコネクタ配置図

- ① 電源線の接続 “ACIN”
- ② モータ、エンコーダ、ロボット制御信号線、ブレーキ信号線の接続 “ROBOT”
- ③ 入出力信号電源供給線の接続 “GNDP24V”

次項より、①、②、③のケーブルの接続について説明します。その他のケーブルの接続については、取扱説明書“SM-A20054 インターフェースマニュアル”を参照してください。

## 4.1.2 電源線の接続“ACIN ” 図 4.1 -①

電源線は、電源をコントローラへ供給する線です。下記のプラグコネクタは付属しています。  
コネクタは ACIN(図 4.1-①)です。

ACIN プラグコネクタ 型式 : 03JFAT-SAYGF-I メーカー : 日本圧着端子製造(株)  
電 線 : 0.8mm<sup>2</sup> ~ 2.0mm<sup>2</sup> (AWG#18 ~ AWG#14)

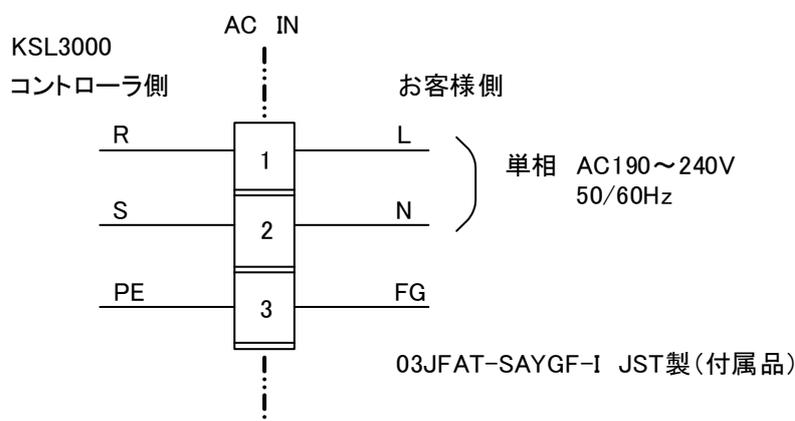


表 4.1 電源仕様

電 源	単相AC 190 ~ 240V , 50 / 60Hz±1Hz
瞬時停電	40msec内
接 地	D種専用接地

※ケーブルは付属品に含まれておりません。コントローラ側 ACIN に接続する付属のプラグコネクタを使用し、お客様にて製作してください。

端子配列は、「4.1.9 コネクタの端子配列一覧」を参照してください。

## 警告

- 必ず指定の電線を使用してください。火災や事故の原因となります。
- コネクタと電線の接続において、端子配列を間違えないように注意してください。

## 注記

- 接続後は、テスター等により確認してください。
- 欠相、電圧低下等により主電源がコントローラに正常に供給されない場合、サーボオン時に「8-027 スローチャージエラー」が発生します。エラーが発生した場合は、コントローラ電源コネクタにおける電源電圧がコントローラの入力電源仕様値を満たしているかどうか、また安定しているかどうか確認してください。
  - 「8-027 スローチャージエラー」の詳細は「アラーム編」記載のエラーコードを参照してください。

## 4.1.3 モータ線の接続“ROBOT” 図 4.1-②

ケーブルはエンコーダとロボット制御信号とブレーキ信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。モータ線は、コントローラとロボットを結び、コントローラのサーボドライバからロボット各軸モータへ、モータの回転に必要な動力を供給します。

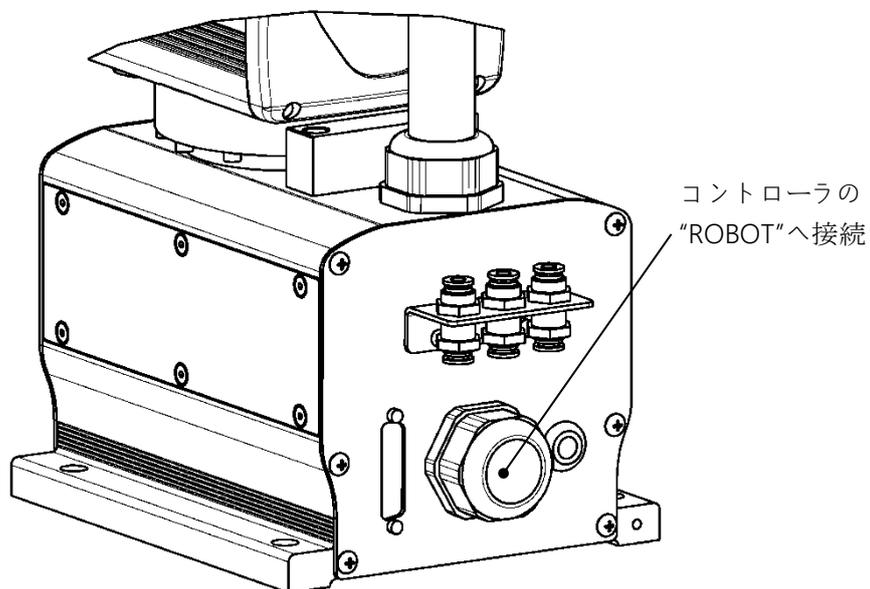


図 4.2 ロボット側コネクタ配置図 ( KHL Series )

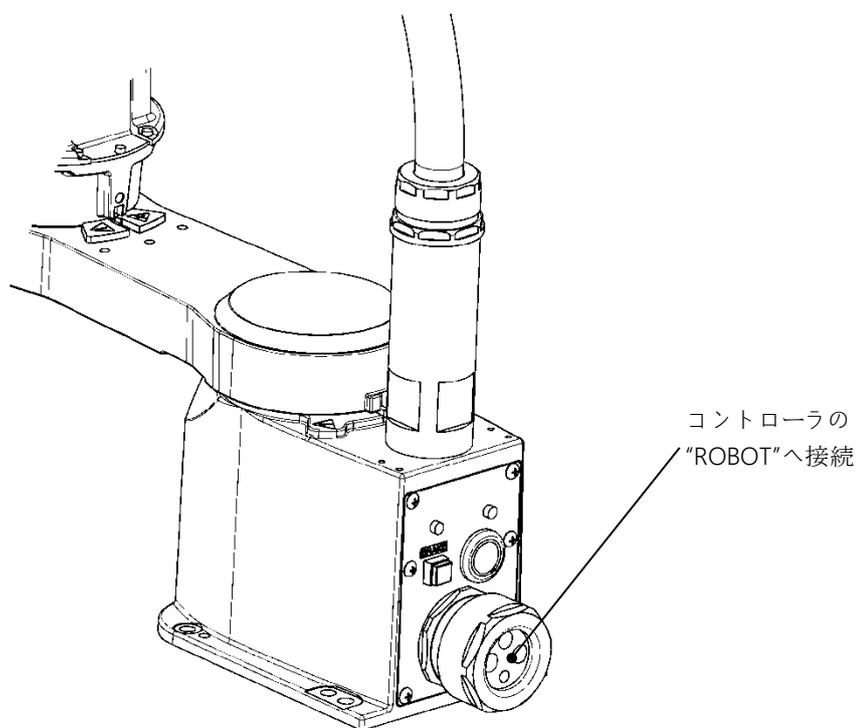


図 4.3 ロボット側コネクタ配置図 ( KHE Series )

#### 4.1.4 エンコーダ線の接続“ROBOT” 図 4.1-②

ケーブルはモータとロボット制御信号とブレーキ信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。エンコーダ線は、ロボット各軸の回転角検出用エンコーダからの信号をコントローラへ入力するための信号線です。

#### 4.1.5 ロボット制御信号線の接続“ROBOT” 図 4.1②

ケーブルはモータとエンコーダとブレーキ信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。ロボット制御信号線は、モータ軸固定用ブレーキの ON/OFF およびハンド操作等のロボット制御信号の入出力を行う線です。

#### 4.1.6 ブレーキ信号線の接続“ROBOT” 図 4.1-②

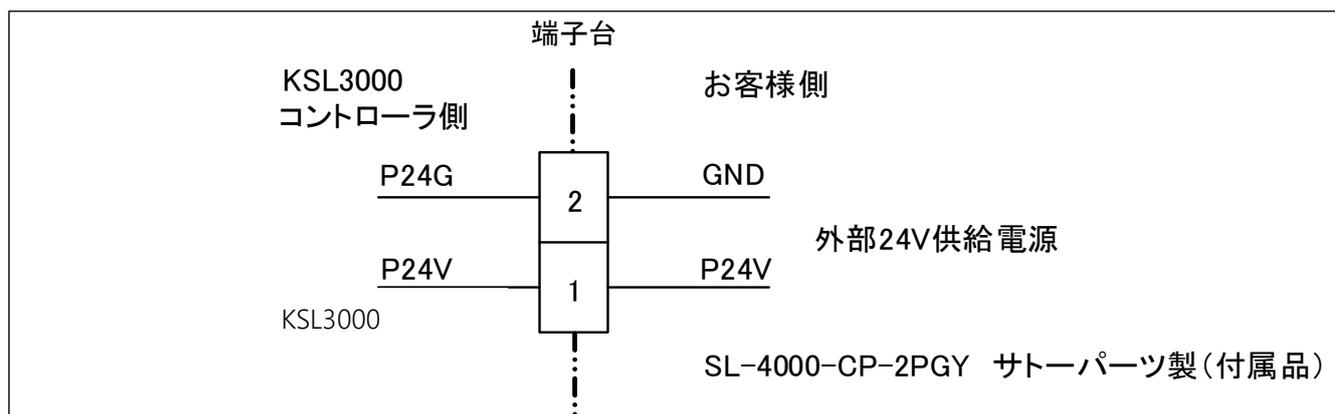
ケーブルはモータとエンコーダとロボット制御信号のケーブルと一体で、ロボットと一体になっています。ブレーキ信号線は、モータ軸固定用ブレーキの ON/OFF を行う線です。

## 4.1.7 入出力信号電源供給線の接続 “GNDP24V” 図 4.1-③

入出力信号電源供給線の接続は、付属のコネクタ[SL-4000-CP-2PGY(コネクタ)]を使用します。コントローラ正面より P24V 電源を供給します。

外部供給電源 ( DC24V ) を使用する I/O は下記になります。必ず外部より電源(DC24V)を供給してください。

- 外部入出力
- 外部操作入出力
- 拡張入出力



コネクタの対応ケーブルは“AWG24～16”です。

使用する外部電源は、お客様のシステム仕様（電流容量）に応じて最適なものをお選びください。

入出力信号電源供給線の着脱に関しては、“SM-A20054 インターフェースマニュアル”を参照してください。

## 注記

•必ず外部電源 ( DC24V ) を供給してください。

安全対策用信号が有効にならずコントローラのサーボ電源を入れることができません。

## 4.1.8 コネクタの着脱

**⚠ 注意**

- コントローラからケーブルを脱着する際は、電源を切ってから作業を始めてください。  
感電の恐れがあります。

**注記**

- ケーブルを取り外しの際、コネクタを持って引き抜いてください。  
ケーブルを引っばりますと、断線の原因となります。
- ケーブル取り外しの際、コントローラを押えながらプラグを引き抜いてください。  
コントローラを押えないと、コネクタを引き抜く際、コントローラが転倒する可能性があります。

## •ROBOTコネクタ“ROBOT”

コネクタの接続は、ケーブル側コネクタの上下にあるボタンを押しながらコントローラ本体側コネクタへしっかりと差込みます。差込みがゆるいと、コネクタの接触不良による事故の原因となりますので、しっかりと接続されているか確認してください。

取外しは、接続とは逆で、上下にあるボタンを押しながらケーブル側コネクタを引き抜いてください。

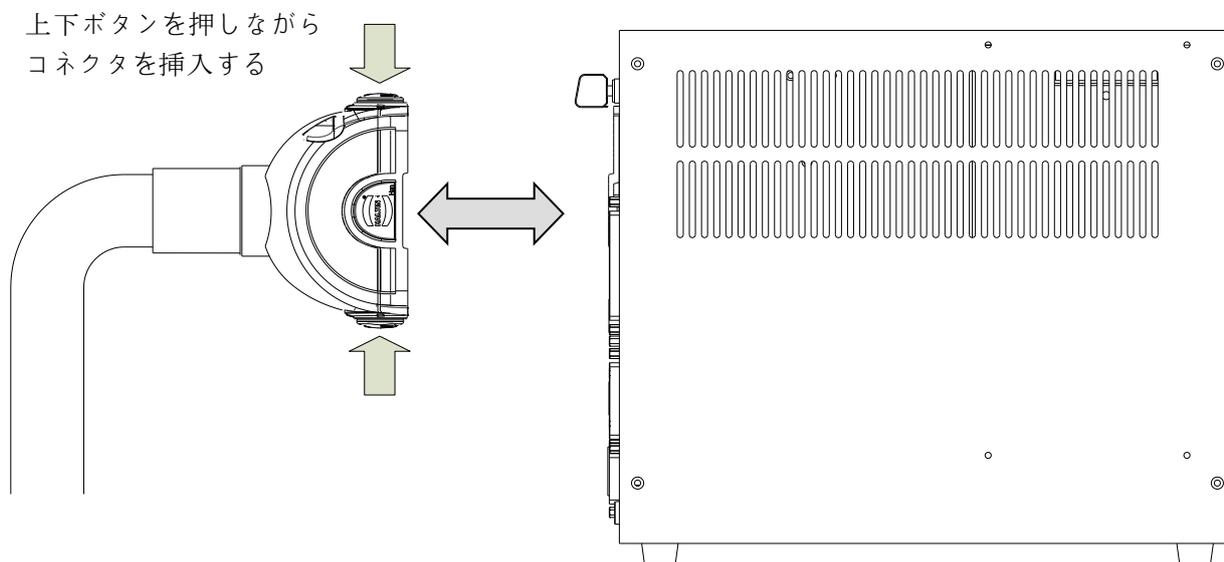


図 4.4 ROBOT コネクタの着脱

## 4.1.9 コネクタの端子配列一覧

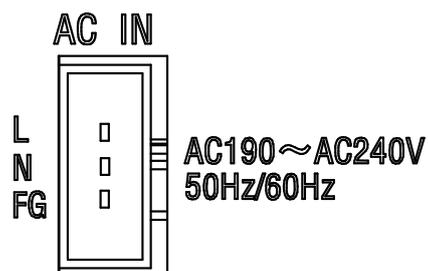
**危険**

・アース線を確実に接続すること。

確実に接続しないと、故障や漏電のときに感電・火災の原因となります。

又、ノイズによる誤動作の原因となります。

## a) 電源線用コネクタ“ACIN” 図 4.1-①



1(L)

2(N) 単相 AC190~240V,50/60Hz

3(FG) アース (D種接地以上)

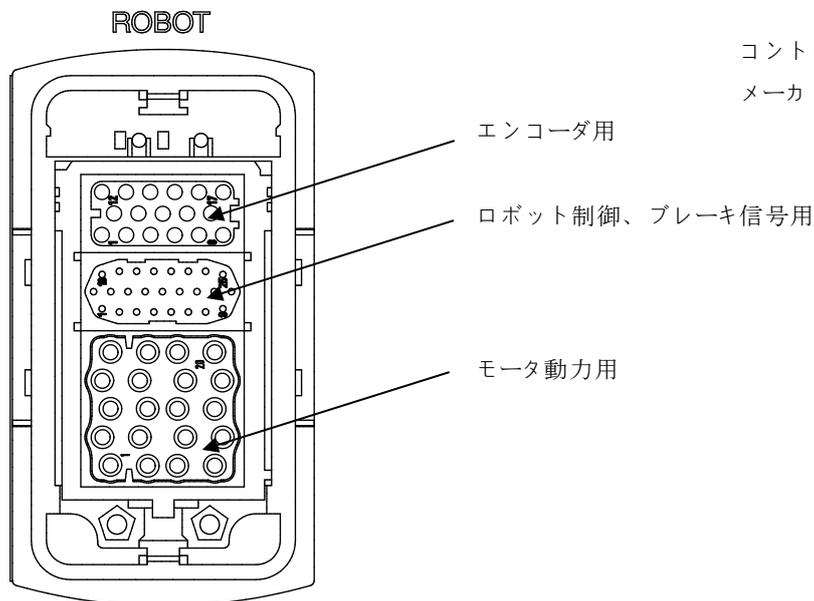
コントローラ本体側

型式 : 03JFAT-SAYGF-I

メーカー : 日本圧着端子製造(株)

電源線用コネクタの相手側は  
付属品されています。

## b) モータ、エンコーダ、ロボット制御信号線、ブレーキ信号線用コネクタ“ROBOT” 図 4.1-②



コントローラ本体側

メーカー : ハーティング(株)

## c) 入出力信号電源供給用コネクタ “GNDP24V” 図 4.1-③



コントローラ本体側

形式 : SL-4000-CWJH 02PGY

メーカー : サトーパーツ(株)

相手側部品はコントローラに付属されています。

詳細は「SM-A20054 インターフェースマニュアル」を参照願います。

## 4.2 コントローラのコネクタ信号

### 4.2.1 コネクタ信号接続図

コネクタの各端子に、どのような信号がつながっているかを示した図は、取扱説明書  
“SM-A20054 インターフェースマニュアル”第2章「外部接続線の接続」を参照してください。

### 4.2.2 安全対策用信号のジャンパ

システム入力信号線のうち以下の各信号は、安全対策のために用意されています。

システム入力信号線...      INPUT-12      ( STOP )  
    INPUT-14 ( SVOFF )  
    INPUT-32      ( BREAK )  
    INPUT-18 , 19 ( EMS1B, EMS1C )  
    INPUT-36 , 37 ( EMS2B, EMS2C )  
    INPUT-17 , 35 ( P24V, INCOM )      標準P24V(+)コモンを想定

コントローラに付属されているコネクタでは、これらの信号がすでにジャンパされています。これらの信号を使用または変更する場合には、コネクタのジャンパをはずして配線を行ってください。また、システム入力信号を使用せずにロボットを動かす場合には、コントローラ側の INPUT コネクタへ必ず付属のコネクタを接続しておいてください。

また、以下の信号もシステム信号として使用しない場合には、ジャンパを施してください。

INPUT-13 ( LOW\_SPD )  
 INPUT-31 ( CYCLE )

コネクタのジャンパ

INPUT			
12-16	14-16	32-16	36-37
( 13-16 )	( 31-16 )	18-19	17-35

## 注記

- “SVOFF”及び非常停止接点 1,2 の信号がジャンパされていないと、コントローラのサーボ電源を入れることができません。
- “CYCLE”信号がジャンパされていないと、コントローラはサイクル運転モードになります。
- “LOW\_SPD”信号がジャンパされていないと、ロボットの自動運転速度は低速になります。
- “STOP”信号がジャンパされていないと、ロボットの自動運転は行えません。
- “BREAK”信号がジャンパされていないと、ロボットの自動運転は行えません。

## 保守編

コントローラの保守、点検について記載しています。

## 5. 保守の概要

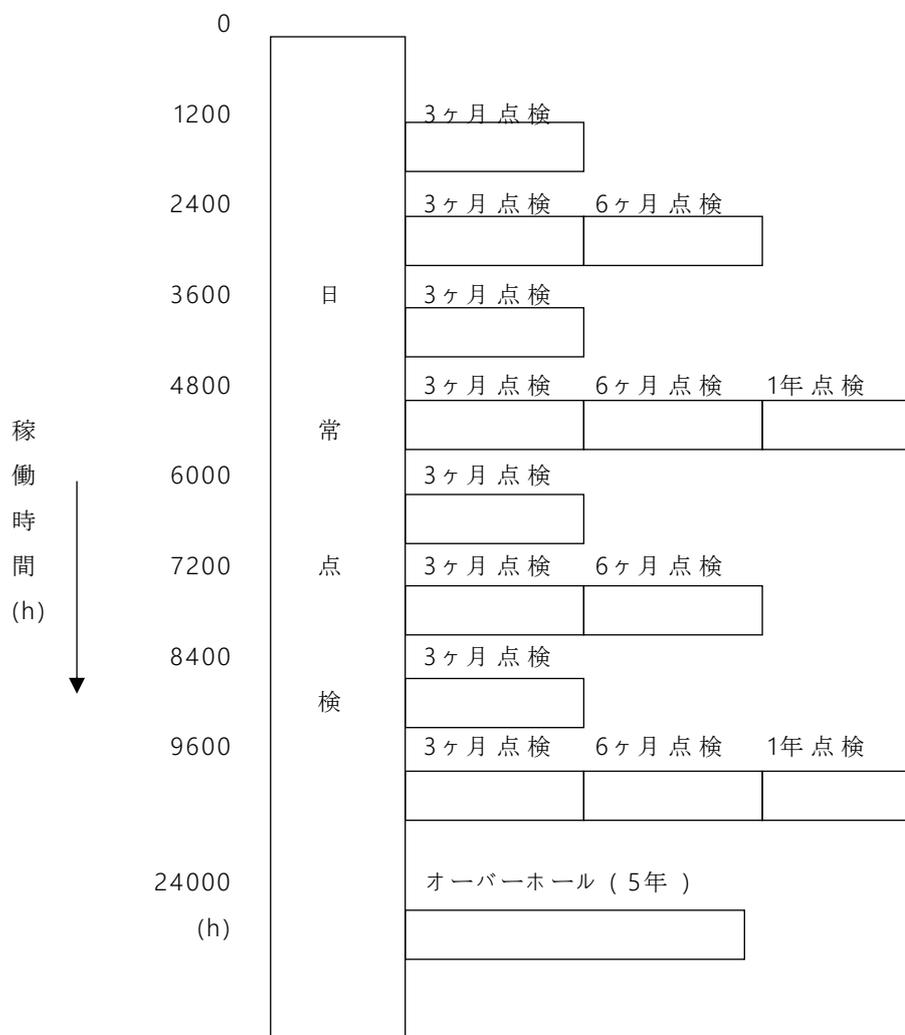
コントローラの保守、点検は有資格者が行ってください。  
また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

推奨保護具：

型式・名称	保護部位と用途	推奨例
ヘルメット	保護部位：頭 用途：落下物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護メガネ	保護部位：目 用途：飛来物からの保護 アームの衝突からの保護	
保護手袋	保護部位：手，指 用途：挟まれた際の保護 運搬物の落下防止	
保護靴	保護部位：足，指 用途：落下物からの保護	

## 5.1 保守スケジュール

保守には日常行う日常点検と一定期間経過ごとに行う定期保守点検があります。  
定期保守点検は 1200 時間（稼働時間）単位で各点検項目を追加していきます。



### 定期点検時間の目安

$$1 \text{ 日 } 16 \text{ 時間稼働 } 1200 \text{ 時間 } \div 16 \text{ 時間 } \div 25 \text{ 日 } = 3 \text{ ヶ月}$$

$$1 \text{ 日 } 24 \text{ 時間稼働 } 1200 \text{ 時間 } \div 24 \text{ 時間 } \div 25 \text{ 日 } = 2 \text{ ヶ月}$$

1日の稼働時間が16時間の場合、3ヶ月ごとの点検となりますが、1日の稼働時間が長くなった場合、定期点検を早期に行う必要があります。

図 5.1 保守スケジュール

## 5.2 保守・点検項目

保守には日常行う日常点検と一定期間経過ごとに行う定期保守点検があります。  
保守・点検の項目を説明します。点検や交換の詳細については、参照項に記載されています。

### 5.2.1 電源オフ時の点検

表 5.1 電源オフ時の点検

点検内容	点検位置	日常点検	3ヶ月点検	6ヶ月点検	1年点検	参照頁
ねじの緩み・ガタツキを確認し、 緩みやガタツキがあれば 増し締め	カバーの取付けねじ	○	○	○	○	6.3.4 6.3.5 6.3.6
コネクタ接続部の緩み	全コネクタ接続部	○	○	○	○	4.1.8
キズの点検 付着したゴミ等を清掃	ロボットコントローラ全 体	○	○	○	○	
通風口の確認	通気口	○	○	○	○	6.3.1

### 5.2.2 電源オン時の点検

表 5.2 電源オン時の点検

点検内容	点検位置	日常点検	3ヶ月点検	6ヶ月点検	1年点検	参照頁
非常停止動作確認	非常停止ボタン	○	○	○	○	6.3.2 6.3.3
イネーブルスイッチの 動作確認	イネーブルスイッチ	○	○	○	○	
モードSW TEACH,EXTモードの 動作確認	TEACH,EXTモード	○	○	○	○	*1
ロボット、コントローラの動 作確認	TEACHモードで 全軸の動作確認	○	○	○	○	*2

\*1: SM-A20049 操作マニュアル1.2.1 を参照

\*2: SM-A20049 操作マニュアル 3.1 を参照

## 5.2.3 オーバーホール

表 5.3 オーバーホール

保守内容	保守部品	5年	参照頁
バッテリー交換	コントローラのバックアップ用バッテリー	○	<a href="#">6.3.4</a>
スイッチング電源交換	コントローラ内	○	<a href="#">6.3.5</a>

## 5.3 保守契約及び故障修理

### 5.3.1 保守契約

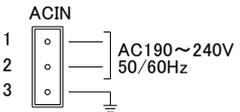
6ヶ月以降の点検項目についてはお客様での実施は困難ですので当社サービス部門へ申し入れ願います。ご購入の際、当社とのサービス契約の締結をお勧めします。

### 5.3.2 故障修理

異常が発生した場合や故障修理は、コントローラの電源を切り、当社サービス部門まで不具合内容とロボットおよびコントローラに記載されている下記内容を連絡してください。(当社サービス部門の連絡先は、サービスネットワークをご覧ください。)

- ロボット形式
- ロボット製造番号
- コントローラ製造番号
- ロボット製造年月
- 稼動時間

製造番号、製造年月日については、ロボット本体ベース部にある下記銘版を参照ください。

 <b>注意</b> CAUTION	<p>■異常の場合はコントローラの電源を切り、弊社までご連絡ください。 In case of trouble, turn off power and call us.</p> <p>■本ロボットおよびコントローラを弊社の許可なく改造しないでください。 Do not modify this robot and controller without our permission.</p> <p>■コネクタ(ACIN)の電源線とアース線の接続は必ず下図の配線にしてください。 誤配線すると感電や機器破損の原因になります。 Connect wires for ground and power lines of ACIN as follows. Hazardous voltage may result in electric shock in case of miss-wiring.</p> <p>&lt;CONTROLLER&gt;</p> <div style="text-align: center;">  </div>								
 <b>警告</b> WARNING	<p>■感電による死傷のおそれがあります。 Unit powered by hazardous voltage will cause shock, burn or death. 保守・点検作業の前に必ず電源を切り、コントローラの電源コネクタ(ACIN)を外してください。 Turn off power and disconnect power connector(ACIN) before maintenance.</p>								
<table border="0"> <tr><td>MODEL</td><td>_____</td></tr> <tr><td>Mfd.IN</td><td>_____</td></tr> <tr><td>MASS</td><td>_____ kg</td></tr> <tr><td>POWER CAPACITY</td><td>_____ KVA</td></tr> </table>		MODEL	_____	Mfd.IN	_____	MASS	_____ kg	POWER CAPACITY	_____ KVA
MODEL	_____								
Mfd.IN	_____								
MASS	_____ kg								
POWER CAPACITY	_____ KVA								
Robot Controller									

<p>■本製品のロボット本体、コントローラは以下の組合せでご使用ください。 Robot and controller with below listed numbers must be used in combination Otherwise, problems such as vibration and inaccuracy may occur.</p> <p>ロボット本体 製造番号 ROBOT BODY SERIAL No. _____</p> <p>コントローラ 製造番号 CONTROLLER SERIAL No. _____</p>
--

図 5.2 銘板

### 5.3.3 改造

本コントローラおよびロボットを当社に許可なく分解・改造しないでください。

## 注意

取扱説明書に記載されている項目以外のお客様による部品交換や改造は絶対に行わないようにしてください。性能低下や故障及び事故の原因となります。

### 5.4 保守用工具

保守用の工具として、以下のものをご用意されるようお勧めします。

- ・ ねじ回し ( プラスドライバー1番、2番、マイナスドライバー2番 )
- ・ ニッパ ( 結束バンド切断用 )

工具以外で、推奨する準備品

- ・ アルコール ( 清掃用 ) ・ウエス
- ・ TSAssist プログラム作成 / 教示支援ソフト ( オプション )

## 6. コントローラの保守

コントローラの保守、点検は有資格者が行ってください。  
また、必ず各国の法規と法令にしたがってください。

### 6.1 保守・点検上の注意

コントローラの保守・点検に当たっては次の事項を守り、安全に作業が進められるように留意してください。

#### 危険

- ・電源が入った状態のままですと、サーボ電源基板、サーボ基板及びスイッチング電源等が帯電しています。感電しますので、必ず電源プラグを抜いてから作業を始めてください。
- ・電源線の着脱を行う場合は、電源供給用のブレーカも切ってください。  
感電の恐れがあります。

#### 警告

- ・電源を抜いてから2分間はサーボドライバに手を触れないでください。サーボドライバ内の大容量コンデンサに電圧が残っていますので、感電する恐れがあります。

#### 注記

- ・バッテリーの交換以外でバッテリーのコネクタを外さないでください。  
記憶装置内に記憶されているファイルが消えます。

## 6.2 コントローラ部品配置

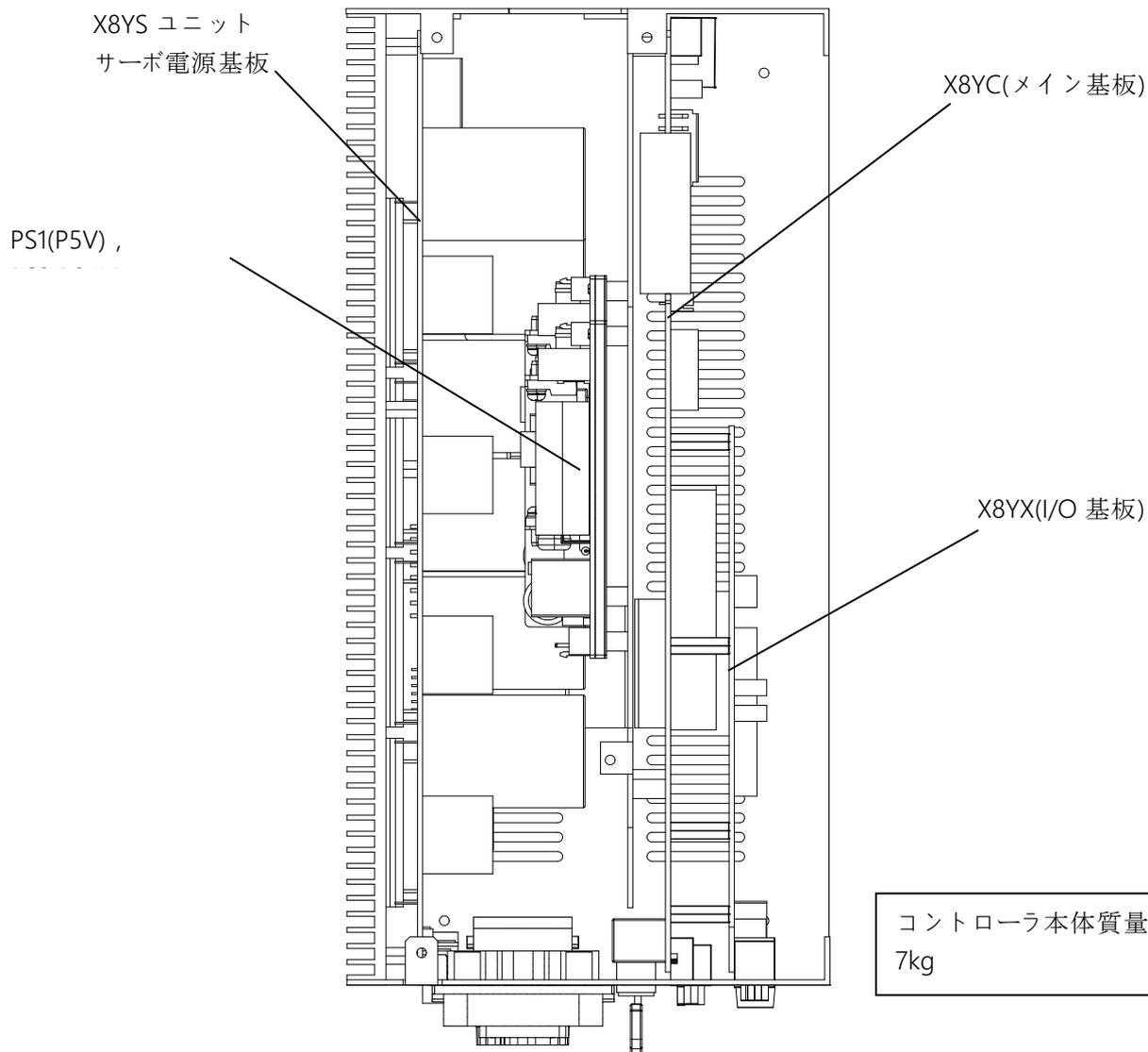


図 6.1 コントローラ部品配置図

表 6.1 コントローラ部品

名 称	説 明
PS1, PS2	PS1(P5V), PS2(P24V)出力 スイッチング電源
X8YC *	主制御基板
X8YX *	I/O 出力基板
X8YS *	サーボ電源モジュール

## 6.3 保守方法

### 6.3.1 コントローラの通気口の状態チェック

コントローラの通気口がふさがれるとコントローラ内の温度が異常上昇し故障の原因となります。次の点検を行い通気口が十分開いていることを確認してください。

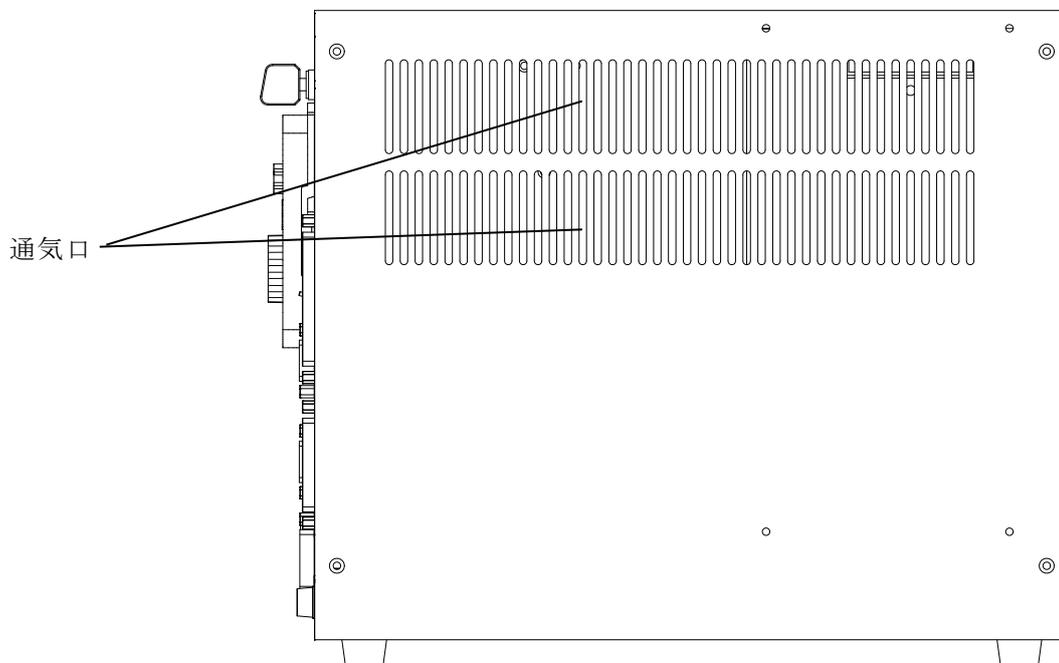


図 6.2 コントローラ側面図

- 1) 障害物が有る場合は通気口の前から移動させ、通気を妨げないようにしてください。
- 2) 通気口に異物が貼付いていないことを確認します。  
通気口に異物が貼付いている場合は取り除いてください。

### 6.3.2 安全装置の機能確認(TP1000)

ティーチペンダントの各非常停止スイッチ及び外部操作入力信号へ接続されている各安全装置の機能が正常であることを確認します。

- 1) ティーチペンダントの非常停止スイッチが正常であることを確認します。
  - a) コントローラ正面のキーを回し、TEACH に入れてください。
  - b) 非常停止スイッチ①を時計方向に回し、非常停止スイッチ①が OFF することを確認してください。
  - c) ティーチペンダントのイネーブルスイッチ③を中立点位置に握りながら、ティーチペンダントのサーボ ON スイッチ②を押し、サーボ ON してください。サーボ ON スイッチ②の LED が点灯したことを確認してください。
  - d) ティーチペンダントの非常停止スイッチ①を押しサーボ OFF することを確認してください。サーボ ON スイッチ②の LED が消灯します。  
※この時、非常停止スイッチ①は押し込まれたままであることを確認してください。
  - e) 非常停止スイッチ①を時計方向に回し、非常停止スイッチ①が OFF することを確認してください。

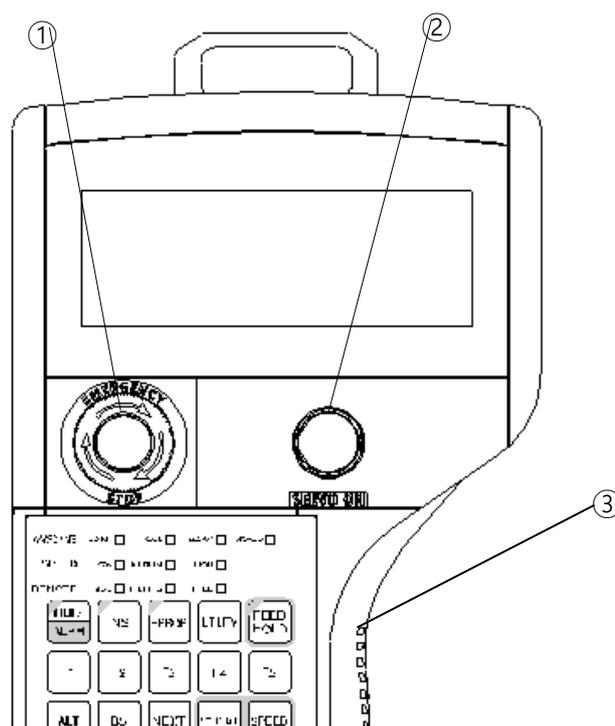


図 6.3 ティーチペンダント非常停止スイッチ (TP1000)

- 2) 外部操作入力信号へ接続されている各安全装置の機能が正常であることを確認します。
  - a) 電源プラグを電源に接続しサーボ ON させた後、外部操作入力信号の“非常停止”へ接続されている安全装置（外部非常停止スイッチ、光線式安全装置、フットスイッチ等）を ON しサーボ OFF することを確認してください。
  - b) 外部操作入力信号の“低速指令”へ接続されている安全装置を ON とし、各装置の機能が正常であることを確認してください。

### 6.3.3 安全装置の機能確認(TP3000)

ティーチペンダントの各非常停止スイッチ及び外部操作入力信号へ接続されている各安全装置の機能が正常であることを確認します。

- 1) ティーチペンダントの非常停止スイッチが正常であることを確認します。
  - a) コントローラ正面のキーを回し、TEACH に入れてください。
  - b) 非常停止スイッチ①を時計方向に回し、非常停止スイッチ①が OFF することを確認してください。
  - c) ティーチペンダントのイネーブルスイッチ③を中立点位置に握りながら、ティーチペンダントのサーボ ON スイッチ②を押し、サーボ ON してください。サーボ ON スイッチ②の LED が点灯したことを確認してください。
  - d) ティーチペンダントの非常停止スイッチ①を押しサーボ OFF することを確認してください。サーボ ON スイッチ②の LED が消灯します。  
※この時、非常停止スイッチ①は押し込まれたままであることを確認してください。
  - e) 非常停止スイッチ①を時計方向に回し、非常停止スイッチ①が OFF することを確認してください。

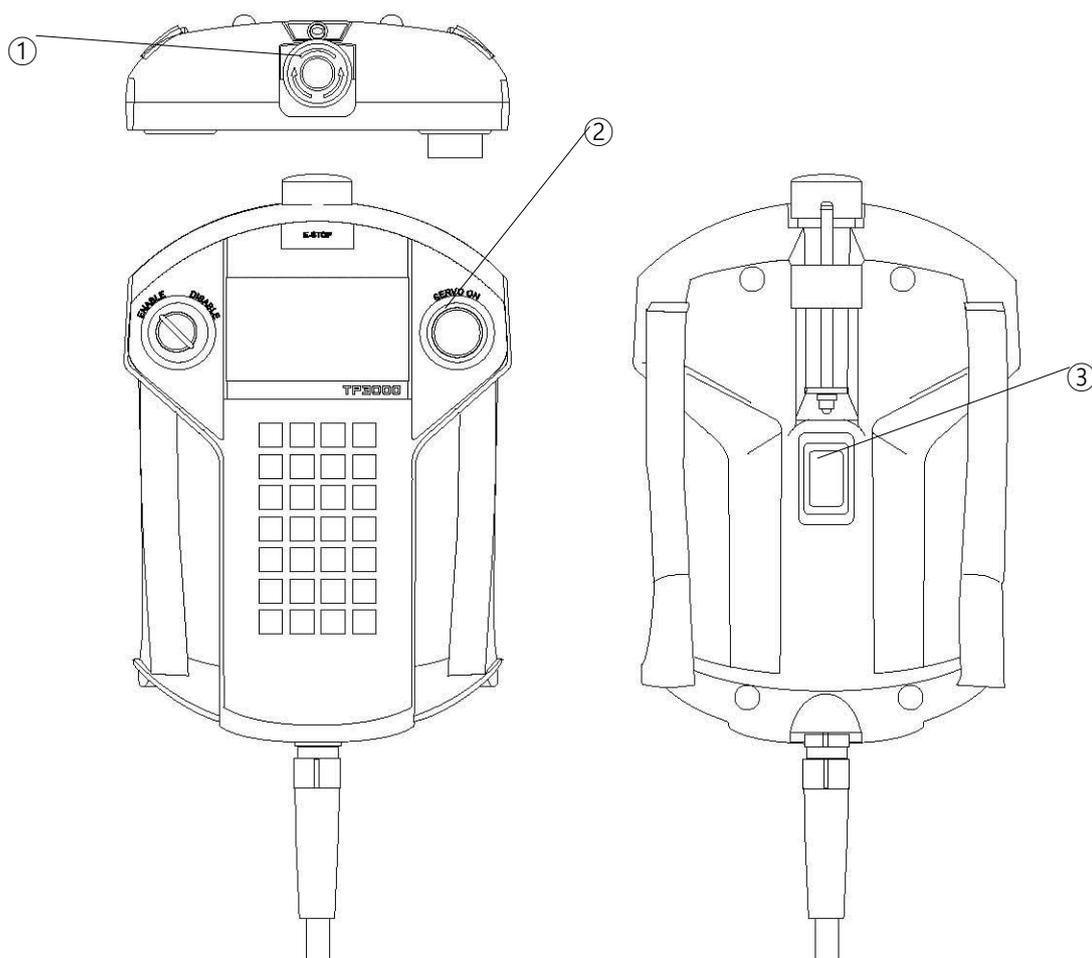


図 6.4 ティーチペンダント非常停止スイッチ ( TP3000 )

- 2) 外部操作入力信号へ接続されている各安全装置の機能が正常であることを確認します。
  - a) 電源プラグを電源に接続しサーボ ON させた後、外部操作入力信号の“非常停止”へ接続されている安全装置（外部非常停止スイッチ、光線式安全装置、フットスイッチ等）を ON しサーボ OFF することを確認してください。
  - b) 外部操作入力信号の“低速指令”へ接続されている安全装置を ON とし、各装置の機能が正常であることを確認してください。

### 6.3.4 バッテリーの交換



- バッテリーを破棄する際は、貴社の規定に従った処理をお願いします。
- バッテリーを火に投下や、短絡、充電、分解および加熱はしないでください。  
液漏れや破裂の恐れがあります。

コントローラの X8YC 基板に実装されているメモリはデータ保持の為、リチウムバッテリーでバッテリーバックアップされています。

バッテリーは5年を目安に交換してください。リチウムバッテリーは一定期間使用しますと寿命となりますが、寿命を無視して使用しますとメモリのデータ保持電圧以下にバッテリー電圧が下がりデータ内容が失われるだけでなく、液漏れによる故障の原因となります。

下記アラームが発生した場合には電池交換願います。

“MAIN Battery alarm” (アラームコード 1-145)

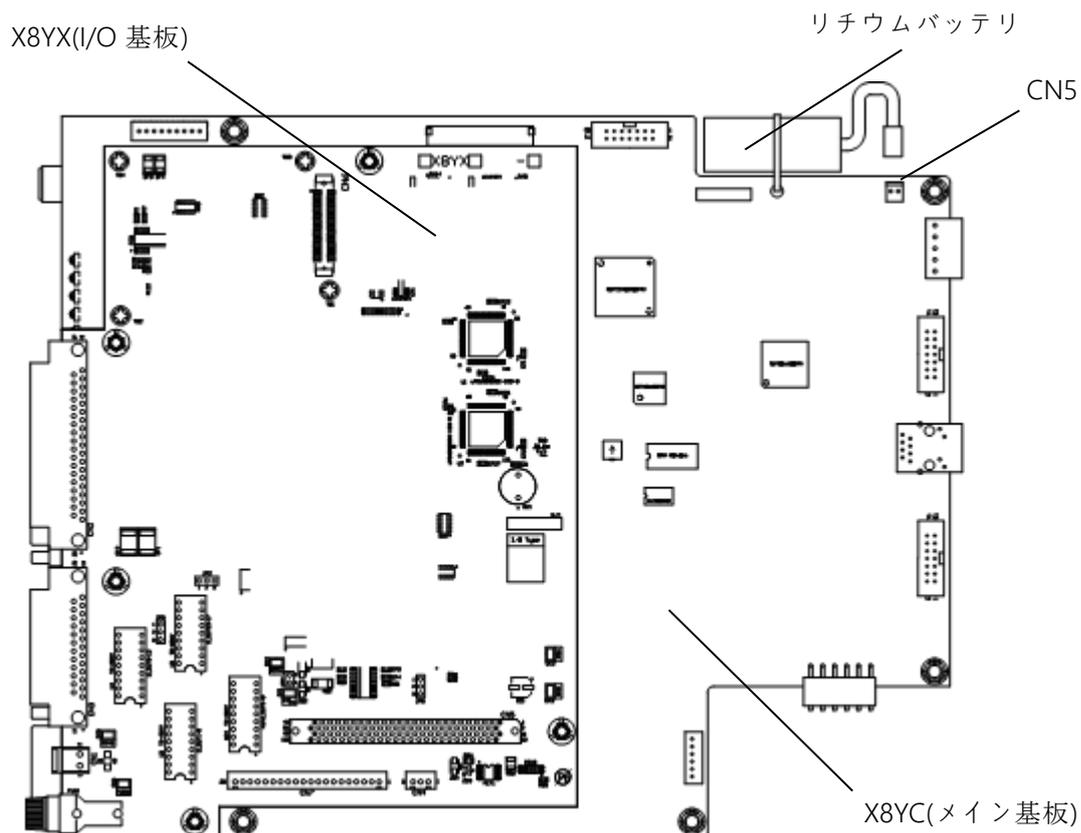


図 6.5 リチウムバッテリー配置図

表 6.2 バッテリーの交換表

バッテリー形式	メーカー	バッテリー寿命
ER6C WK27	日立マクセル(株)	10年(常温)

注) バッテリー寿命は常温で10年ですが、使用温度条件や湿度等の外部環境によって変化しますので、

5年を目安に交換することをお奨めします。

交換用バッテリーは上表のバッテリーを使用しますが、専用バッテリーですのでご購入の際は当社へご連絡ください。

## 交換手順

- 1) バッテリーを取外して1分以上放置する場合、メモリへ記憶させているプログラムやパラメータを全てパソコンへ保存してください。メモリの内容が全て失われます。
- 2) 電源供給用のブレーカを切り、電源プラグを電源から取外します。
- 3) ACINコネクタをコントローラから外します。
- 4) 新しいバッテリーを準備し、カバーを固定している皿ねじ(M3×6×8本)を外し、本体からカバーを取外します。(※バッテリー交換後、ねじの緩みやガタツキがないようにお取り付ください。)

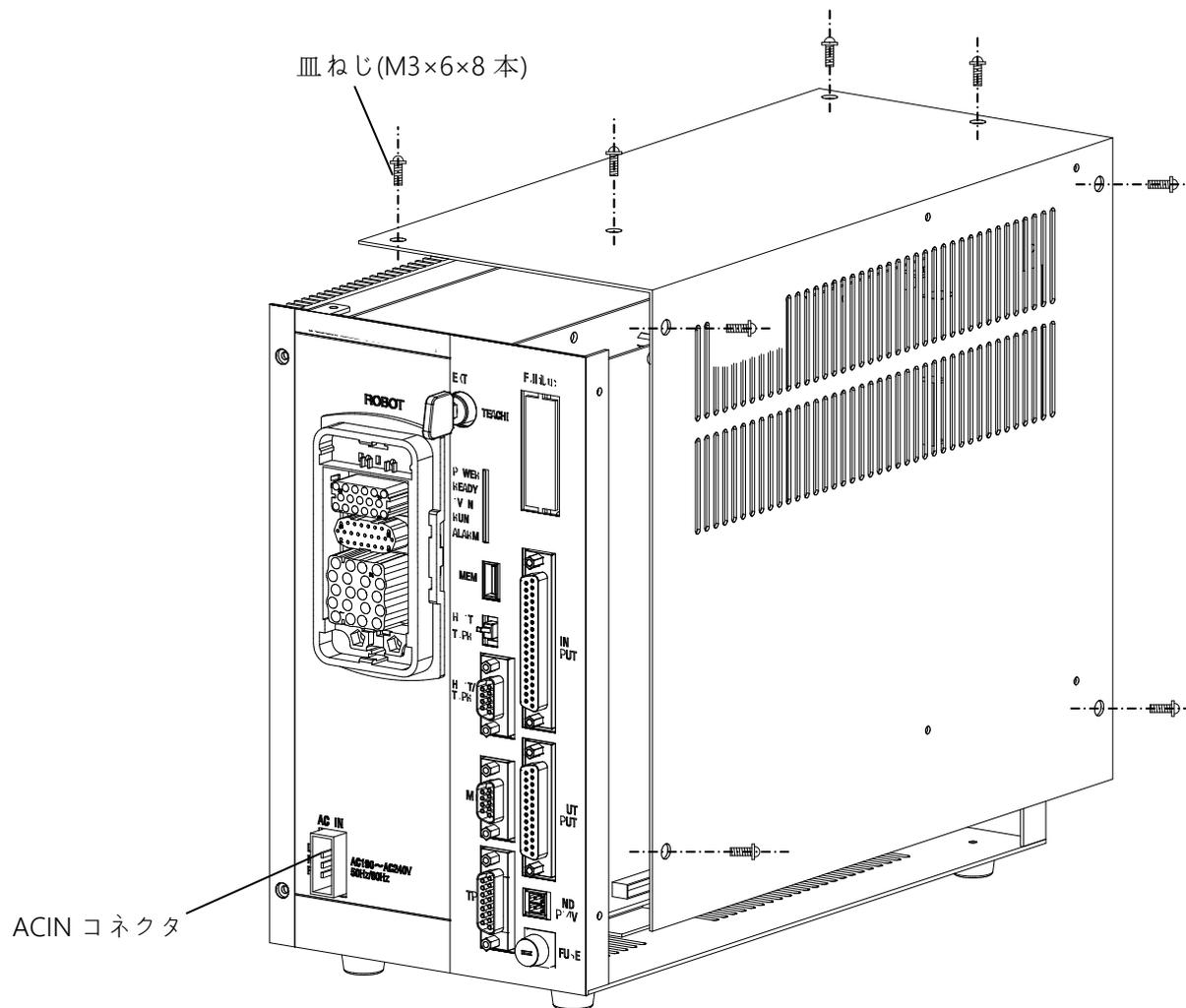


図 6.6 カバーの取外し

- 5) バッテリーを固定している結束バンドをニッパで切断し、バッテリーを取外します。  
(バッテリー位置は、[図6.5](#)を参照してください)
- 6) バッテリーのコネクタをX8YC基板のCN5から取外します。ただちに、CN5に新しいバッテリーのコネクタを接続します。(バッテリーを外した状態で1分以上放置すると、メモリの内容が全て失われます)  
リチウムバッテリーは使用していない状態でも自然放電により容量が減少します。  
リチウムバッテリーは購入されてから3年(常温保存)以内のものをご使用ください。
- 7) CN5に接続したバッテリーを結束バンドで固定します。
- 8) 皿ねじ(M3×6×8本)でカバーを本体に取付けます。
- 9) バッテリーを取外して1分以上放置した場合は、コントローラの電源プラグを電源に接続し、USBメモリもしくは、TSAssist(オプション)インストール済みのパソコンよりプログラムをロードします。  
5年の交換期間経過前でもコントローラがバッテリーの電圧低下アラームを検出した時は、すぐにバッテリーを交換してください。

### 6.3.5 スイッチング電源の交換

## 危険

- ・電源が入った状態のままですと、サーボ電源基板、サーボ基板及びスイッチング電源等が帯電しています。感電しますので、必ず電源プラグを抜いてから作業を始めてください。
- ・PS1, PS2 のスイッチング電源は同じ取付けピッチです。上下左右を逆にしての取付けや、PS1 と PS2 を反対にすることのないようにしてください。

コントローラに使用しているスイッチング電源(DC5V,DC24V)の寿命は、使用条件によって決まります。アルミ電解コンデンサを使用しているため、負荷電流が大きく、稼働時間が長く、周囲温度が高いと寿命は短くなります。

お客様の使用条件で寿命が大きく変化(5~10年)しますが、予防保全のため5年を目安に電源の交換を行ってください。

## 交換手順

- 1) 電源供給用のブレーカを切り、電源プラグを電源から取外します。
- 2) ACINコネクタをコントローラから外します。
- 3) コントローラからキーを取外します。
- 4) カバーを固定している皿ねじ(M3×6×8本)をプラスドライバー(2番)で外し、本体からカバーを取外します。(※スイッチング電源交換後、ねじの緩みやガタツキがないようにお取り付ください。)

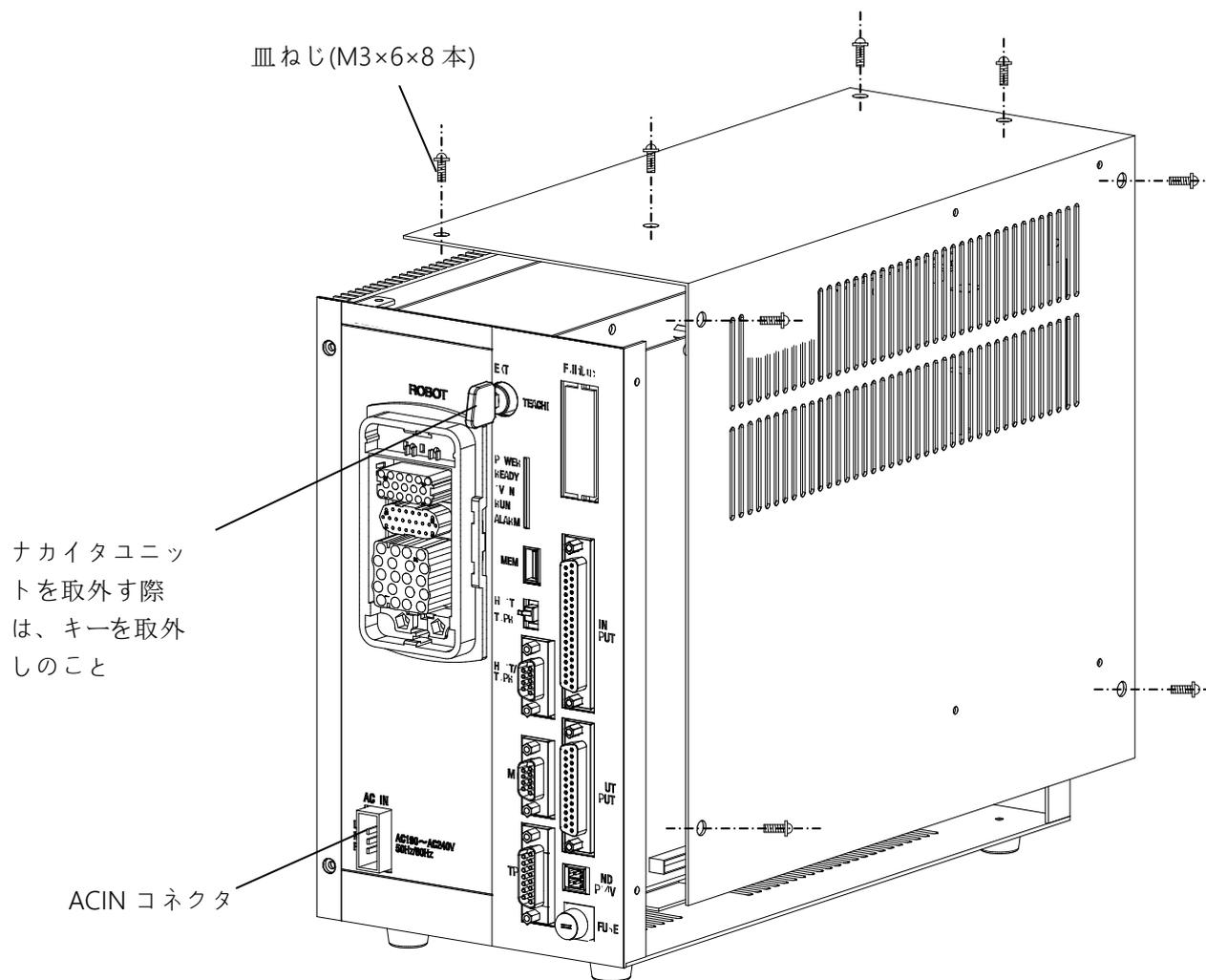


図 6.7 カバーの取外し

- 5) X8YC(メイン基板)に接続されているDCケーブル(青色と赤色)、SVIFケーブル(青色)、エンコーダケーブル(青色)、X8YX(I/O基板)に接続されているハンドI/Oケーブル(青色)、ブレーキケーブル(青色)を取外します。
- 6) PS1, PS2に接続されているケーブル(赤色×1本、青色×1本、黒色×2本)を取外します。

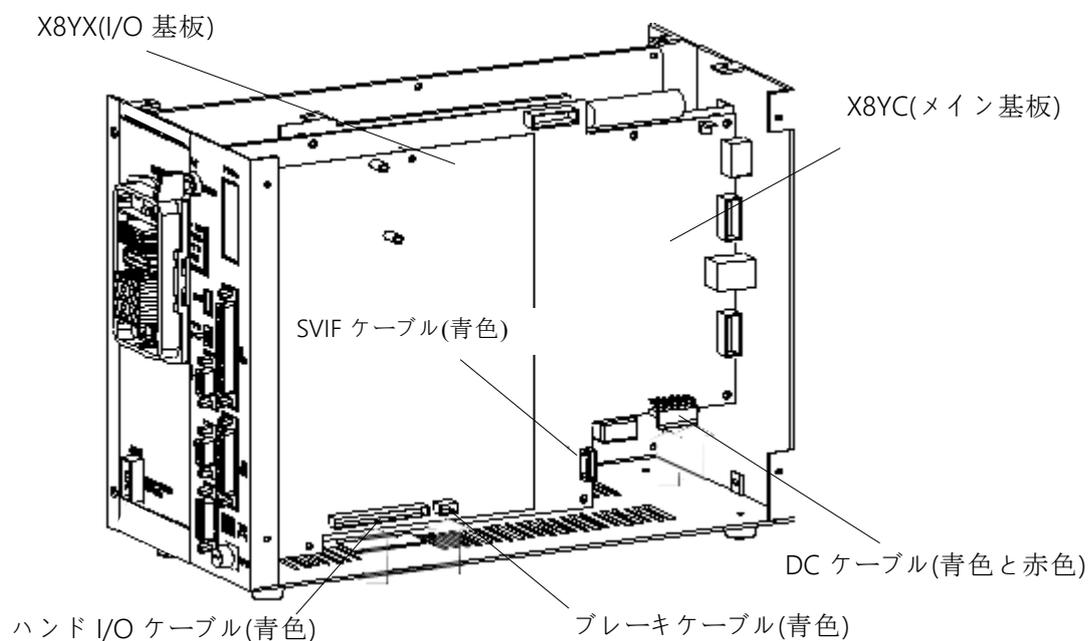


図 6.8 コントローラ内部側面

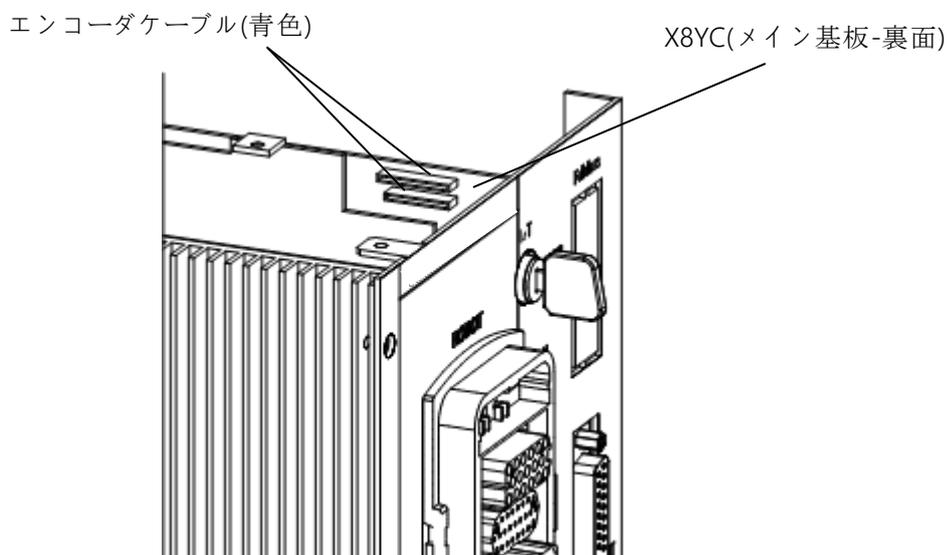


図 6.9 コントローラ内部前面

- 7) ナカイタユニットを止めている皿ねじ (M3×6×1本) を外します。  
 ナカイタユニットをコントローラの後ろ側へ引き抜きます。  
 ナカイタユニットを取外す際は、必ずキーを取外してください。

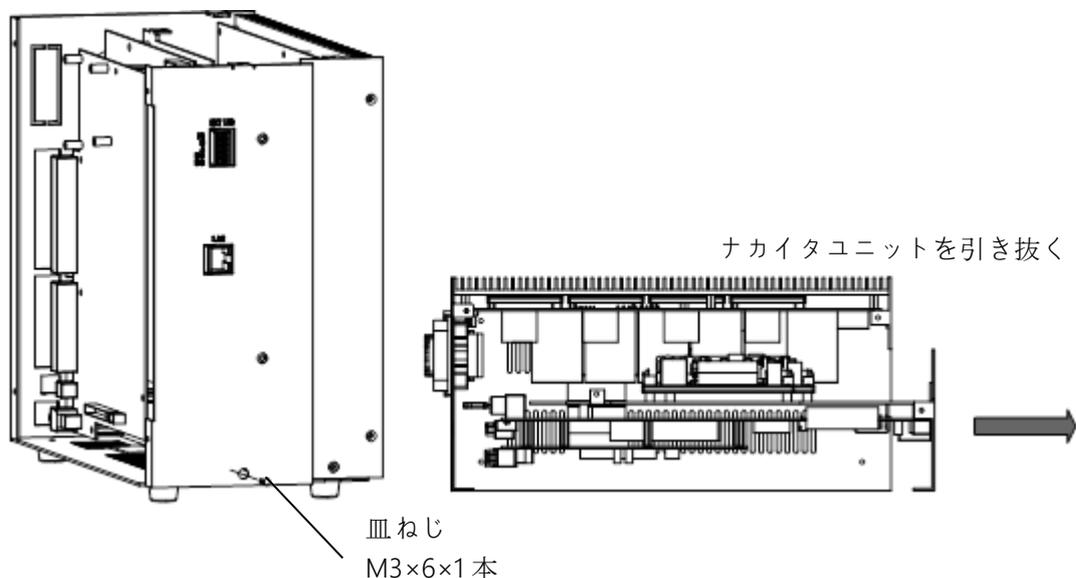


図 6.10 ナカイタユニットの取外し

- 8) スイッチング電源(PS1, PS2)を固定しているセムスねじ(M3×8×4本)をそれぞれのスイッチング電源から取外し、スイッチング電源をナカイタユニットから取外します。

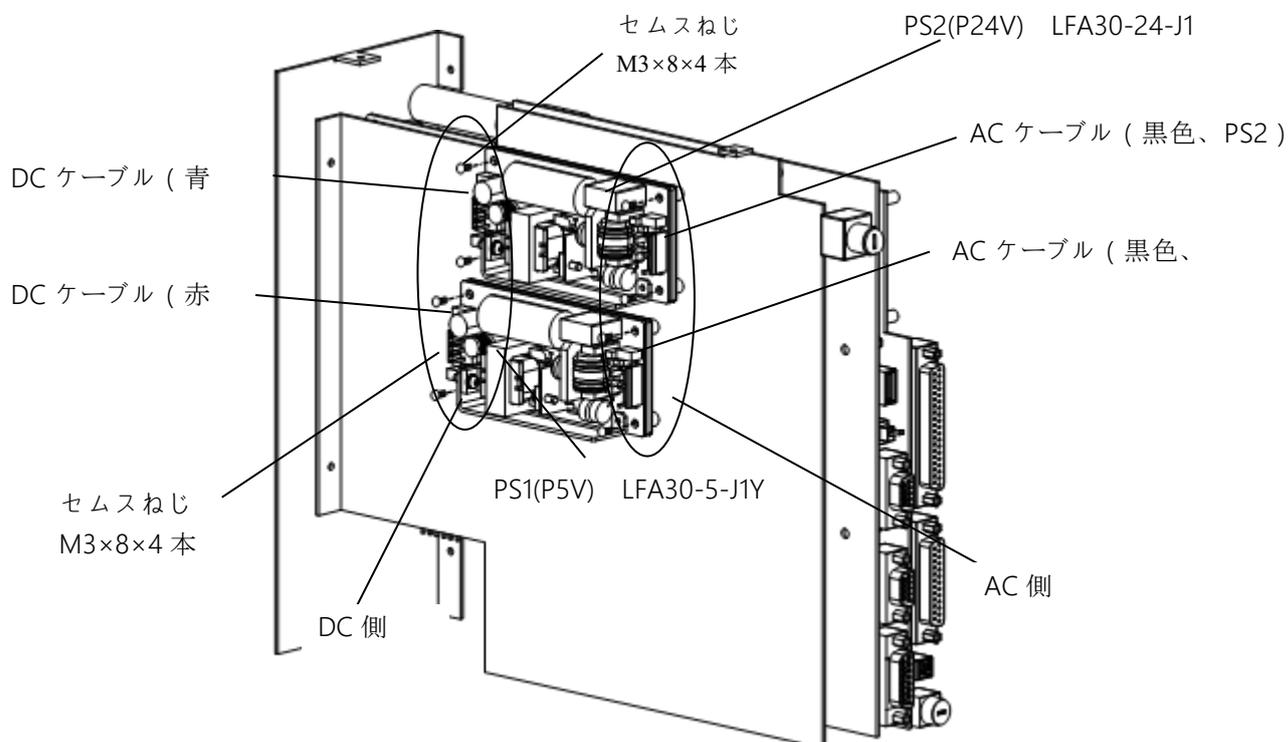


図 6.11 ナカイタユニットクミ側面図

- 9) セムスねじ(M3×8×4本)で新しいスイッチング電源をそれぞれ本体に固定します。  
注) PS1, PS2のスイッチング電源は同じ取付けピッチです。上下左右を逆にしての取付けや、PS1とPS2を反対にすることのないようにしてください
- 10) PS1, PS2にそれぞれケーブルを取付けます。  
注) PS1のDC側にDCケーブル(赤色)とAC側にACケーブル(黒色・PS1と記載あり)、PS2のDC側にはDCケーブル(青色)とAC側にACケーブル(黒色・PS2と記載あり)を取付けのこと。
- 11) 引き抜いたナカイタユニットをコントローラに挿入し、皿ねじ ( M3×6×1本 ) で固定します。
- 12) X8YC(メイン基板)にDCケーブル(青色と赤色)、SVIFケーブル(青色)、エンコーダケーブル(青色)、X8YX(I/O基板)にハンドI/Oケーブル(青色)、ブレーキケーブル(青色)を取付けます。
- 13) 皿ねじ(M3×6×8本)でカバーを本体に取付けます。

### 6.3.6 ヒューズ交換 ( X8YX 基板 )

I/O 部に仕様値以上の電流が流れた場合、コントローラ前面のヒューズが切断されます。

"I/O Fuse Broken" ( 8-273 ) のアラームが表示された場合には、ヒューズが切れておりますので、交換してください。

出力モジュールのヒューズ断が発生した場合、どの回路に故障・異常が発生したかを十分調査の上、故障原因を取り除いてから交換作業を行って下さい。

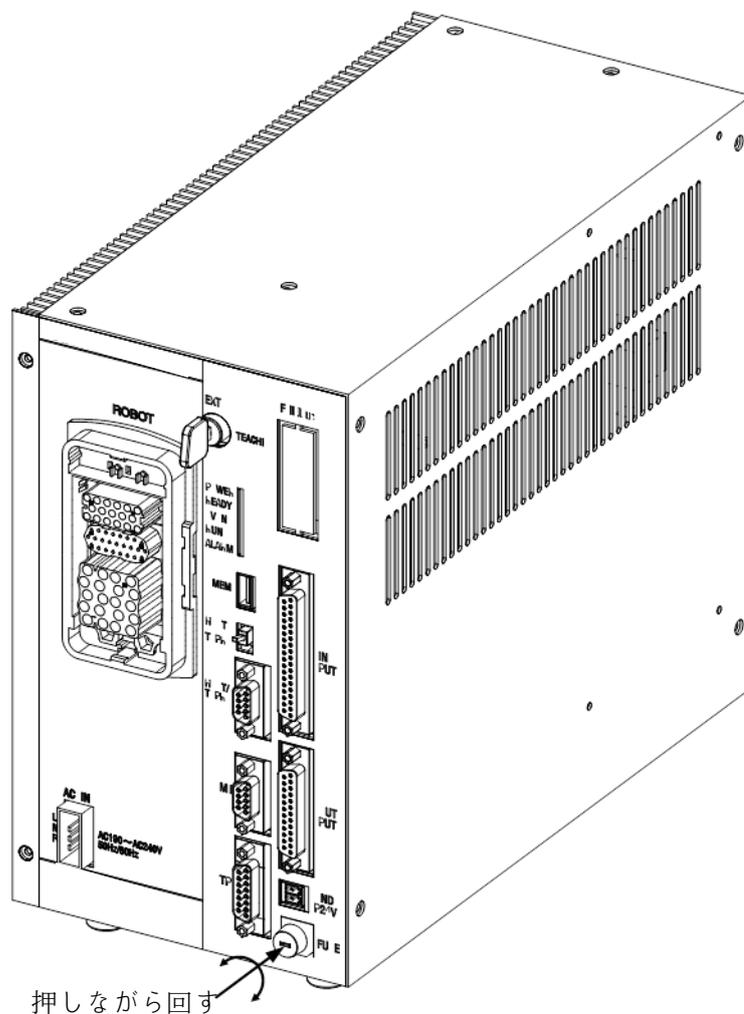


図 6.12 ヒューズの交換

表 6.3 ヒューズの交換表

ヒューズ形式	メーカー
51NM030H	PICO(株)

## 交換手順

- 1) コントローラ本体の電源プラグを電源から取外します。
- 2) マイナスドライバ(2番)を使用し、上記図のヒューズホルダ部を外します。(押しながら左に90°回すとロック解除します)
- 3) ヒューズを外し、新品のヒューズをヒューズホルダ部へ取付けます。
- 4) 外したヒューズホルダ部を取付けます。(押しながら右に90°回すとロックします)
- 5) コントローラ本体の電源プラグを電源に接続し、エラーが発生していないことを確認してください。

### 6.3.7 出力部 IC 交換 ( X8YX 基板 )

出力部に仕様値以上の電流が流れると、X8YX 基板のトランジスタ出力 IC が破損します。  
 この場合は、IC を交換してください。交換を行う前にどの回路に故障・異常が発生したかを十分調査の上、故障原因を取り除いてから交換作業を行ってください。  
 出力 IC と出力信号との関係を下図に示します。

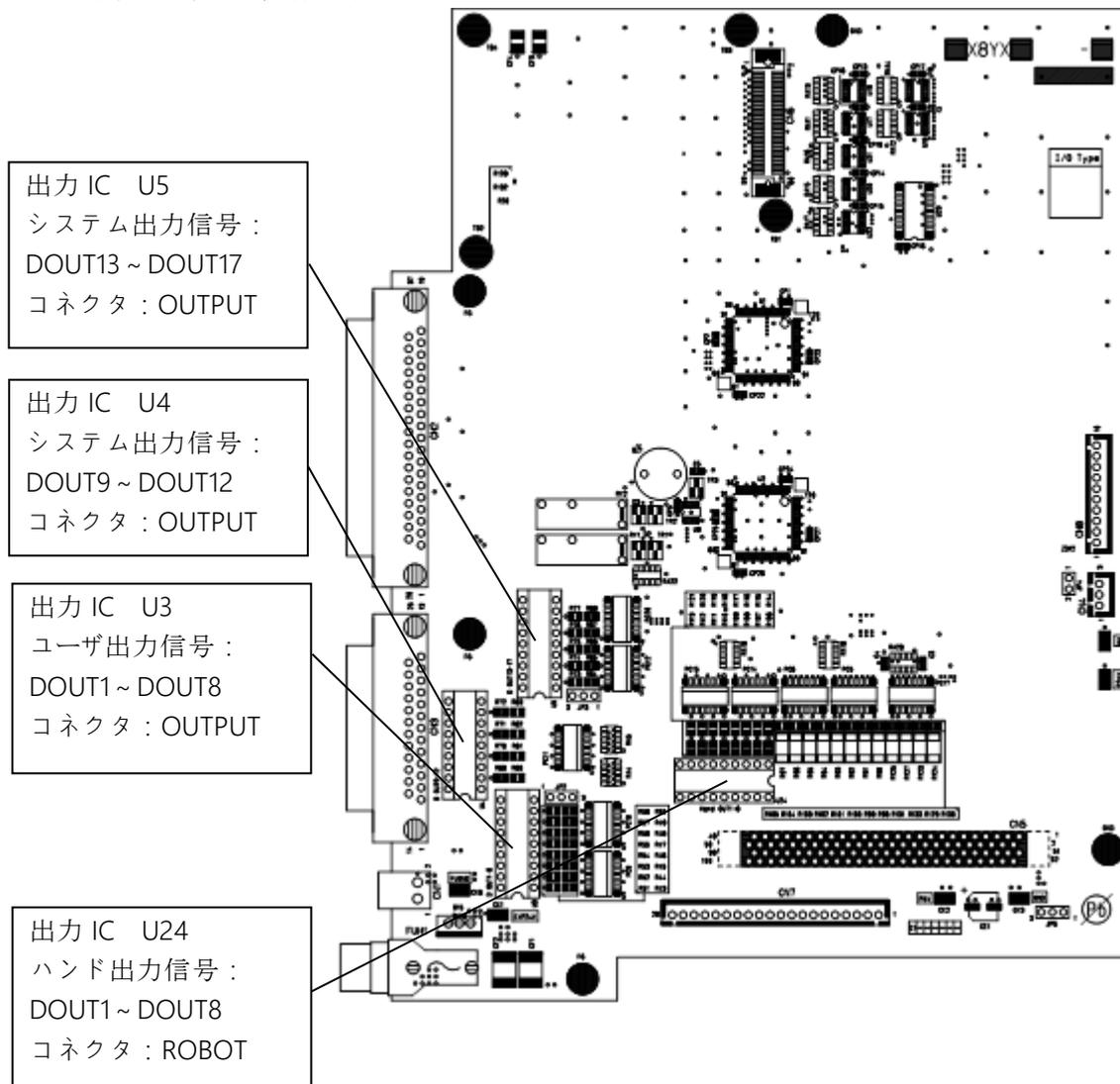


図 6.13 I/O 基板(X8YX)

トランジスタ出力ICは2種類の出力タイプがあります。出力タイプについては下記を参照してください。

表 6.4 トランジスタ出力 IC

	出力タイプ	トランジスタ出力 IC形式	メーカー
①	Type-N	TD62084APG	(株)東芝
②	Type-P	M54562WP	三菱電機(株)

## 交換手順

- 1) 電源供給用のブレーカを切ります。
- 2) ACINコネクタをコントローラから外します。
- 3) カバーを固定している皿ねじ(M3×6×8本)を外し、本体からカバーを外します。  
(※交換完了後、ねじの緩みやガタツキがないようにお取り付ください。)

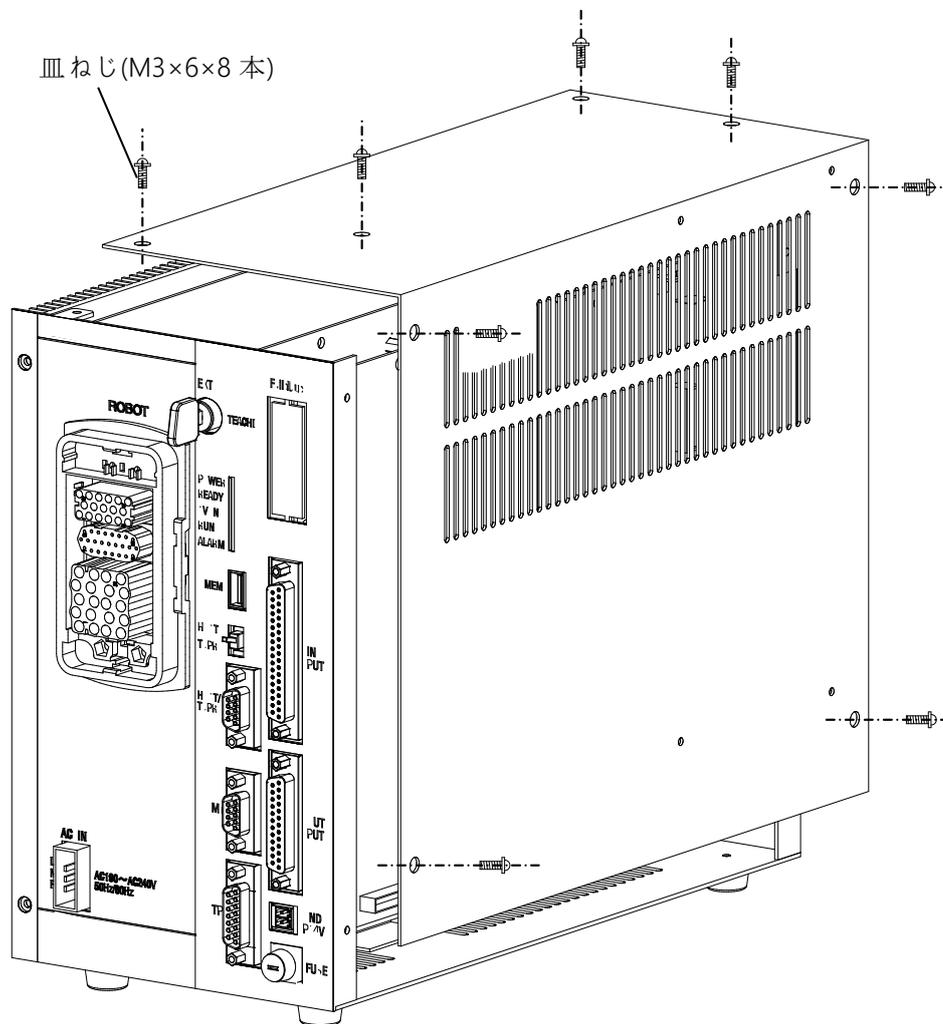


図 6.14 カバーの取外し

- 4) X8YX(I/O基板)に接続されているハンドI/Oケーブル(青色)、ブレーキケーブル(青色)を外します。
- 5) X8YX基板を固定しているセムスねじ ( M3×8×5本 ) を取外し、X8YX基板を外します。

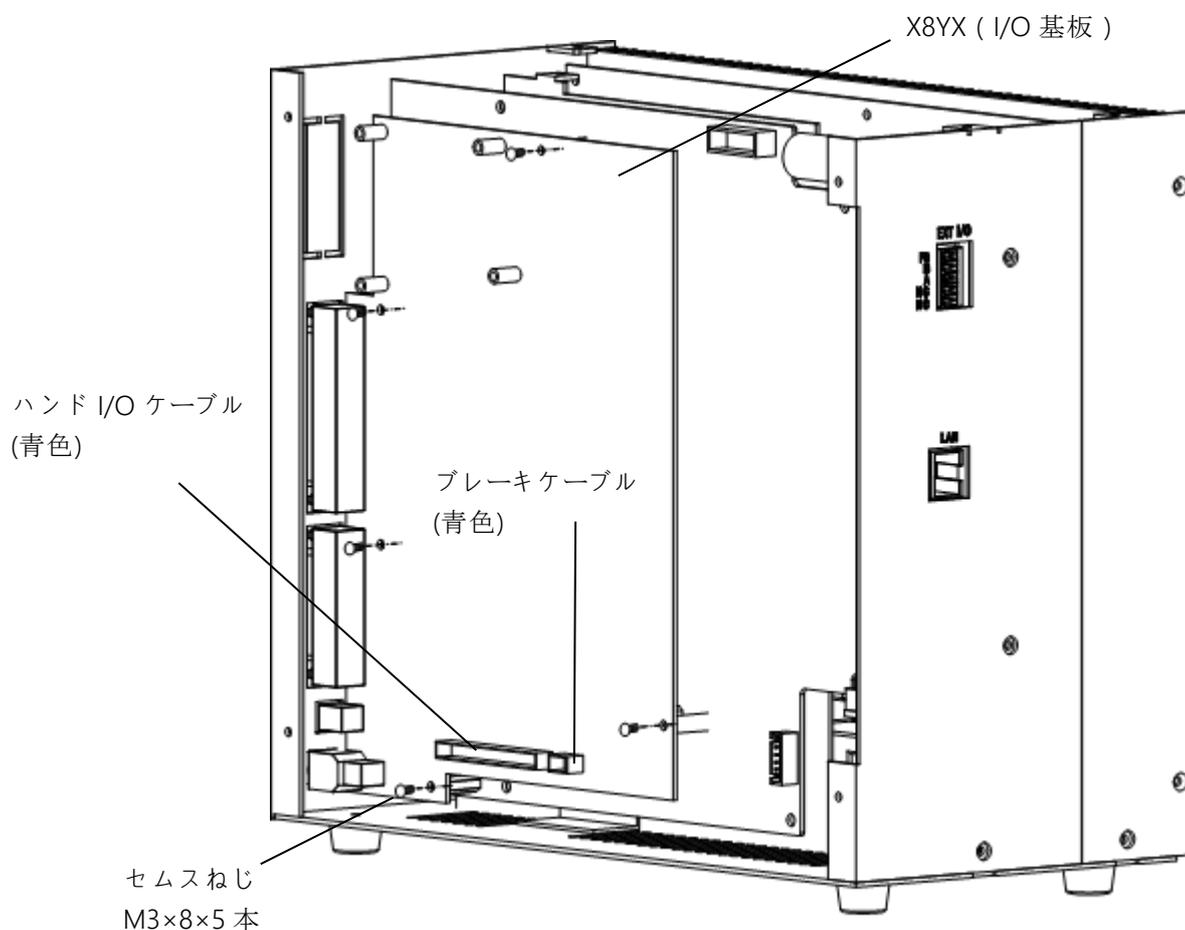


図 6.15 X8YX 基板の取外し

- 6) 図 6.13 のトランジスタ出力ICをソケットから外します。
- 7) 新品のトランジスタ出力ICをソケットに取付けます。  
注) トランジスタ出力ICの形番、搭載向きに注意してください。
- 8) セムスねじ ( M3×8×5本 ) でX8YX基板を本体に取付けます。
- 9) X8YX(I/O基板)にハンドI/Oケーブル(青色)、ブレーキケーブル(青色)を接続し、皿ねじ(M3×6×8本)で本体カバーを本体に取付けます。
- 10) コントローラ本体電源プラグを接続します。

## 7. 保守交換部品

### 7.1 保守交換部品についての注意事項

#### 注記

・コントローラ保守交換部品リスト中の部品は全て特殊仕様品ですので、ご購入、ご注文の際は、必ず当社までお申し付けください。

・保守部品の交換作業は当社サービス担当者が行います。

お客様で交換した場合の故障や事故については保証いたしかねます。

### 7.2 コントローラ保守交換部品リスト

NO	品名	形式	ユニットコード	メーカー	使用数量	備考
1	PS1(スイッチング電源)	LFA30F-5-J1Y		コーセル(株)	1	P5V電源
2	PS2(スイッチング電源)	LFA30F-24-J1			1	P24V電源
3	リチウムバッテリー	ER6C WK27		日立マクセル(株)	1	X8YC基板
4	ヒューズ	51NM030H		PICO(株)	1	X8YX基板
5	プリント基板(主制御)	X8YCB	Y610A90B0	東芝機械(株)	1	
6	プリント基板 (サーボ電源)	X8YSB	Y610A9040	東芝機械(株)	1	*1
		X8YSC	Y610A9050		1	*2
		X8YSE	Y610A9090		1	*3
7	プリント基板 (I/O基板)	X8YXA	Y610A9020	東芝機械(株)	1	Type-N
		X8YXB	Y610A9030		1	Type-P
8	トランジスタ出力IC	TD62084APG		(株)東芝	4	Type-N
		M54562WP		三菱電機(株)	4	Type-P
9	ティーチペンダント	TP1000	Y610A2600	東芝機械(株)	1	5mケーブル付
		TP3000	Y610A43A0		1	5mケーブル付 高機能TP
10	システムディスク	TS3000SYS	Y610A3HC0	東芝機械(株)	1	CD-ROM

\*1 : KHL-500 ~

\*2 : KHL-300、KHL-400

\*3 : KHE-400

## 7.3 付属品一式

付属品一式はユニットコード Y610A91B0 にて手配可能です。

NO	品名	形式	メーカー	使用数量	備考
1	I/Oジャンパコネクタ	M067817	東芝機械(株)	1	INPUT用
2	TPジャンパコネクタ	M067819	東芝機械(株)	1	TP用
3	コネクタ	XM2S-2511	オムロン(株)	2	シェル
4		03JFAT-SAYGF-I	日本圧着端子 製造(株)	1	ACIN用
5		J-FAT-OT		1	ACIN取付治具
6		XM3A-2521	オムロン(株)	2	OUTPUT,HAND用
7		SL-4000-CP-5PGY	サトーパーツ(株)	1	拡張入出力用
8		SL-4000-CP-2PGY		1	EXT24V用
9	ヒューズ	51NM030H	PICO(株)	1	EXT24Vヒューズ
10	スイッチキー	140007050010	日本電産コパル 電子(株)	1	モードキー用