

# デンソーロボット

水平多関節型  
HM-G シリーズ

設置・保守ガイド

Copyright © 2005-2013 DENSO WAVE INCORPORATED  
All rights reserved.

この取扱説明書の著作権は、株式会社デンソーウェーブにあります。

本書に掲載されている会社名や製品は、一般に各社の商標または登録商標です。

仕様は予告なく変更することがあります。

## はじめに

デンソーロボットをお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

この製品は当社の技術を結集した、高速・高精度でかつ高度な機能を備えた「組立て用ロボット」です。

ご使用にあたっては、本書をよく読み理解のうえ、安全で効率的な運用をお願いします。

### 本書が扱うロボットシリーズ／モデル

シリーズ	型式 (モデル) (注 1)		アーム全長
	床置設置タイプ	天吊りタイプ	
HM-G シリーズ (中型水平多関節ロボット)	HM-4*60*G	—	600mm
	HM-4*70*G	HMS-4*70*G	700mm
	HM-4*85*G	HMS-4*85*G	850mm
	HM-4*A0*G	—	1000mm
	(注 2)	(注 2)	

(注 1) 上記型式はセット型式です。ロボット本体の型式は最後尾に「M」が付きます。  
例：セット型式 HM-4\*\*\*\*G  
ロボット本体型式 HM-4\*\*\*\*E/GM (E~G シリーズの本体)

(注 2) 天吊りは 700、850mm のみ

### お願い

ご使用の前に、「安全にご使用いただくために」をお読みいただき、正しく安全にデンソーロボットをお使いください。

#### NOTE :

2013年3月1日以降、韓国へ輸出するロボット本体およびコントローラは、どちらもKCsマーク付きのものがが必要です。

## **本書の構成**

本書の構成は、以下のようになっております。

### **第1章 ロボット構成機器の設置**

ロボットを設置する場合の設置環境、設置方法および注意点などについて説明します。

### **第2章 ロボットの仕様変更**

ロボットが動作する範囲を変更する方法について説明します。

### **第3章 保守点検**

ロボットの性能と機能を維持するための保守点検作業について説明します。

# 目次

<b>第 1 章 ロボット構成機器の設置</b> .....	1
1.1 適切な設置環境の確保.....	1
1.1.1 周囲温度・湿度.....	1
1.1.2 振動.....	1
1.1.3 ロボット本体とロボットコントローラの接続.....	1
1.1.4 ロボット本体の設置環境.....	2
1.2 ロボット本体の設置方法.....	4
1.3 ロボットコントローラの設置方法.....	12
1.4 ロボット本体の電気配線、エアー配管方法.....	12
1.4.1 配線・配管時に Z 軸シャフトの中空穴を利用する時の注意.....	13
1.4.2 配線・配管固定用のステーの製作例.....	14
1.4.3 メカエンドボルト・メカストップの配線・配管用使用の禁止.....	21
1.4.4 ロボットの一次側エアー配管.....	23
1.5 フランジキット（オプション品）の取付方法.....	26
1.6 ロボットハンド設計上の注意点.....	26
1.7 非常停止時、モータ OFF で各軸を動かすには.....	27
1.8 電源のロックアウト.....	29
<b>第 2 章 ロボットの仕様変更</b> .....	30
2.1 ロボットの仕様変更とは.....	30
2.2 ソフトウェアリミット.....	30
2.2.1 ソフトウェアリミットとは.....	30
2.2.2 ソフトウェアリミットの出荷時の設定値.....	31
2.2.3 ソフトウェアリミットの変更例.....	33
2.2.4 ソフトウェアリミットを変更するときの注意点.....	34
2.2.5 ソフトウェアリミットの変更手順.....	34
2.3 メカエンド変更.....	37
2.3.1 メカエンド変更とは.....	37
2.4 CALSET.....	38
2.4.1 CALSET とは.....	38
2.4.2 CALSET の準備作業.....	39
2.4.3 CALSET の操作方法.....	41
2.5 最適可搬質量設定機能.....	48
2.6 ロボットの設置条件設定.....	48

<b>第3章 保守点検</b> .....	<b>49</b>
3.1 保守点検作業の種類と目的.....	49
3.2 日常点検.....	50
3.2.1 日常点検項目.....	50
3.3 3ヶ月点検.....	51
3.3.1 3ヶ月点検項目.....	51
3.3.2 ロボットコントローラ冷却ファンフィルタの清掃.....	51
3.4 6ヶ月点検.....	52
3.4.1 グリスの補給.....	52
3.5 2年点検.....	53
3.5.1 電池交換とタイミングベルトの点検.....	53
3.5.2 エンコーダバックアップ電池の交換.....	54
3.5.3 メモリバックアップ電池の交換.....	57
3.5.4 次回点検日の設定.....	57
3.6 保守用消耗品.....	58
3.7 ヒューズと出力用 IC の交換.....	58
3.8 動作／積算距離の確認.....	59
3.8.1 動作／積算距離の表示.....	59
3.8.2 動作距離のリセット.....	61
3.9 通電時間の確認／リセット.....	62
3.9.1 通電時間の確認.....	62
3.9.2 通電時間のリセット.....	63
3.10 プロジェクトのバックアップについて.....	65
3.10.1 プロジェクトデータをバックアップする.....	65
3.10.2 アームデータの送信.....	67

# 第1章 ロボット構成機器の設置

## 1.1 適切な設置環境の確保

ロボット本体およびロボットコントローラを設置するにあたっては、「安全にご使用いただくために」の「設置上の注意」の各項目に、使用環境が合っていることを確認してください。また、振動によって機器が影響を受けないように配慮してください。

設置環境が適切でないと、機能や性能が十分発揮されないばかりでなく、機器の寿命を縮めたり、思わぬ故障の原因となったりすることがあります。

### 1.1.1 周囲温度・湿度

動作時の周囲温度は、0～40℃の範囲にしてください。

湿度は90%以下で、結露しないように保ってください。

### 1.1.2 振動

過度の振動や衝撃が加えられる環境での設置は避けてください。

### 1.1.3 ロボット本体とロボットコントローラの接続

ロボット本体とロボットコントローラは、セットで調整して出荷しています。複数台のロボットをご購入の場合、ロボット本体とロボットコントローラの組み合わせを間違わないようにしてください。

**注意：** ロボット本体とロボットコントローラのシリアルナンバーが、同じ組み合わせになっています。

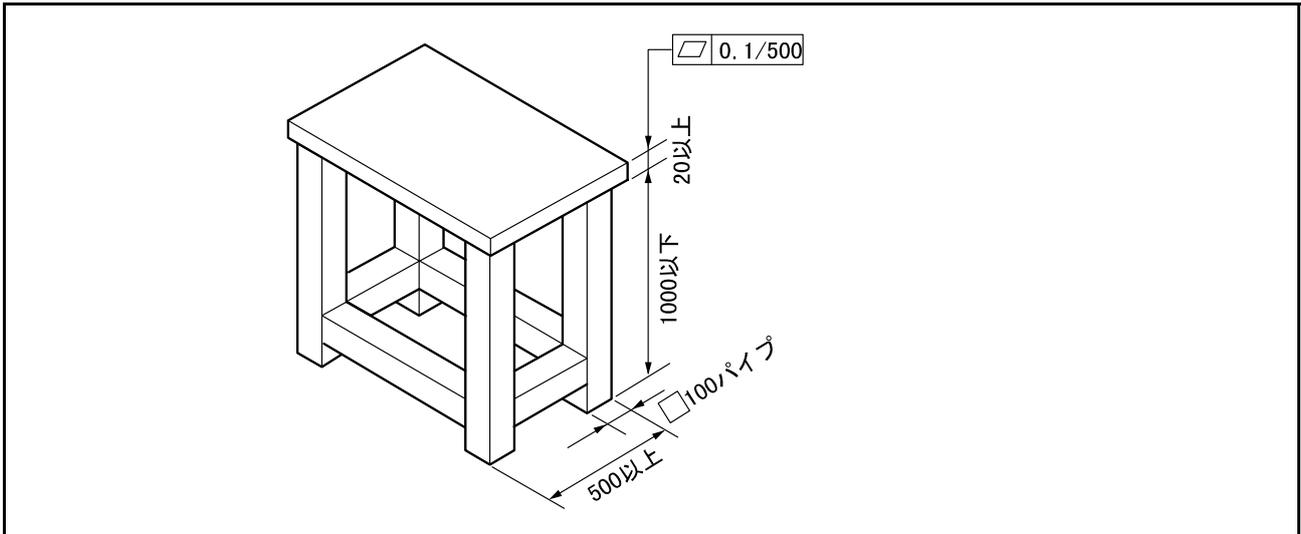
## 1.1.4 ロボット本体の設置環境

ロボット本体の設置環境を、次ページに示します。また、設置用架台は、4ページの図を参考に、十分な剛性のものを準備してください。

 注意：ロボットを含む設備に電気溶接は行なわないでください。モータエンコーダやロボットコントローラに大電流が流れ、故障する危険があります。どうしても電気溶接を行なう場合は、設備から、ロボット本体とロボットコントローラを一旦取りはずしてください。

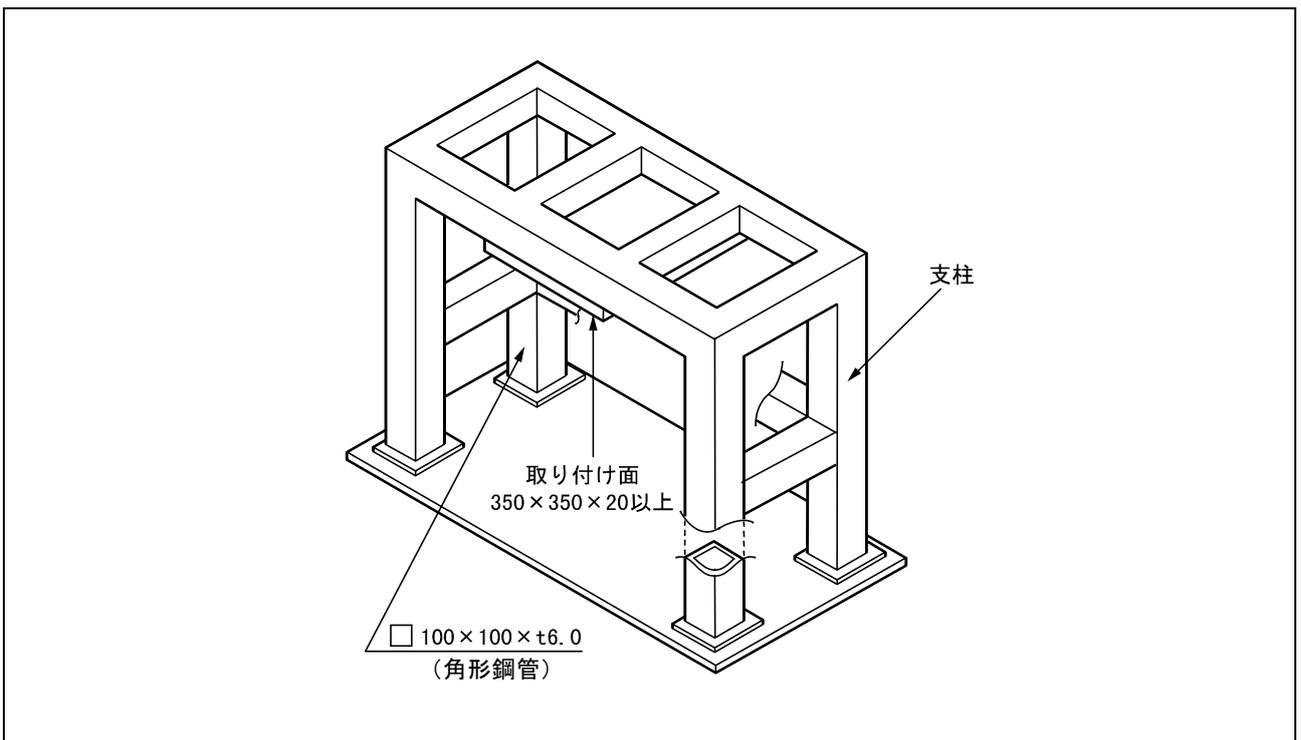
### ロボット本体の設置環境・条件

項目	環境・条件
設置用架台の平面度	0.1/500mm (次ページ図を参照)
設置用架台の剛性	鉄鋼材料を使用すること (次ページ図を参照)
設置方向	床置き、または 天吊り (HMS-Gのみ)
周囲温度	運 転 時：0～40℃ 保管・運送時：-10～60℃
湿度	運 転 時：90%以下 (結露不可) 保管・運送時：75%以下 (結露不可)
振動	運 転 時：4.9 m/s <sup>2</sup> (0.5G) 以下 保管・運送時：29.4 m/s <sup>2</sup> (3G) 以下
高度	運 転 時：1,000m以下
安全な設置環境	「安全にご使用いただくために」の3.1 適切な設置環境の確保を参照して下さい。
作業スペース等	・点検、分解のためのスペースが充分確保されていること ・ロボット背後に配線スペース (標準用は190mm以上、防塵防滴・クリーン用は230mm以上) をとり、ケーブルの自重が直接コネクタにかからないように、取付面あるいは梁に配線を固定すること
接地条件	機能接地 11ページの図を参照



- 注意** ① ロボットを高速で動作させると、設置用架台には大きな反力が加わります。反力によって架台が振動したり、位置ズレをしないよう、充分な剛性を持たせてください。また、質量の大きい他の設備とロボット架台を機械的に結合させることも有効です。
- ② 架台によっては、ロボットの動作時に共振音（うなり音）が発生する場合があります。共振音が大きいときは、架台の剛性をあげるか、ロボットの速度を少し変更してお使いください。

床置きロボットの設置用架台例



- 注意** ① 天吊りタイプロボットを高速で動作させると、天板構造には大きな反力が加わります。反力によって天板が振動しないよう充分な防振構造をとってください。また、ロボット設置用の天板構造は、設備内の他の天板構造と分離、独立した構造としてください。
- ② 架台によっては、ロボットの動作時に共振音（うなり音）が発生する場合があります。共振音が大きいときは、架台の剛性をあげるか、ロボットの速度を変更してお使いください。

天吊り設置架台の例

## 1.2 ロボット本体の設置方法

**⚠注意**：(1) ロボットの運搬・設置を行なう場合は「安全にご使用いただくために」の「設置上の注意」と本章を必ずお読みください。

(2) 本体Z軸部のシャフトやラック部には、潤滑および防錆のためグリスが塗布されています。シャフトやラック部に素手で触れたり、グリスを拭取ったりすると、防錆効果がなくなりますので注意してください。

(3) UL仕様の場合、ファーストアームカバーを持ってアーム動かさないよう取扱に注意してください。

### [ 1 ] ロボット本体の設置（床置き設置の例）

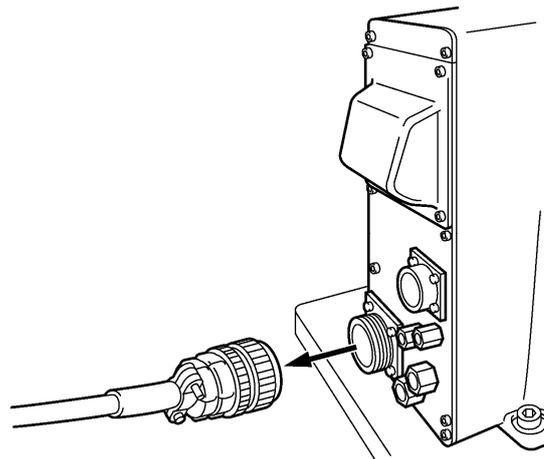
基本的な作業手順を以下に示します。この作業手順を参考にして、ロボット本体の設置作業を進めてください。ここでは、既にロボット設置台の準備および設置台にロボット固定用のボルト穴が開いている前提で説明しています。設置台の準備ができていない場合は、「[ 3 ] ロボット本体の固定方法」を先に参照ください。

**⚠注意** ① 必ず2人以上で作業を行なってください。（ロボットの質量は、約56 kg（約124 lb）です。）

② ヘルメット・安全靴・安全めがね・手袋を着用してください。

## ▶ STEP 1

モータケーブル、エンコーダケーブル、エアー配管、ハンド、ツールなどがロボット本体に接続または取り付けられている場合は、それらを外してください。



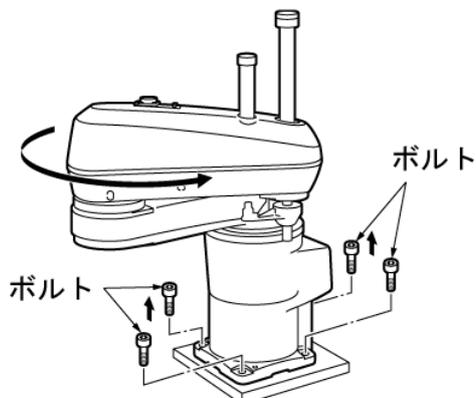
[モータ・エンコーダケーブル等を外す]

(イラストはHS-G用)

## ▶ STEP 2

第2軸をメカエンドまで押し当て、安全な運搬姿勢にした上で、固定用ボルトを外し、パレットからロボット本体を外します。

⚠注意： 固定用ボルトを外すときは、ロボットが転倒しないように作業者の1人が第1軸アームを支えてください。



## ▶ STEP 3

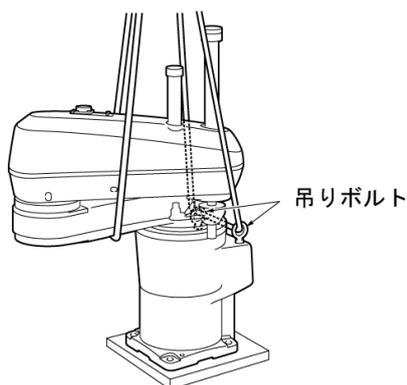
本体に設けられた吊りボルトを使ってクレーンで運搬します。

注意 (1) ロボット本体質量が約56 kg (約124 lb) であるため、吊り上げ荷重0.2トン以上のクレーンおよびフォークリフトを準備してください。

(2) 天吊り設置作業は、玉掛け、クレーン運転およびフォークリフト運転の資格を取得している作業者を含む2名以上で行なってください。

(3) 安全靴・ヘルメット・安全めがね・手袋を必ず着用してください。

(4) 吊りボルトは運搬作業が終わったら、取り外して保管してください。



## ▶ STEP 4

ロボットを設置場所に下ろし、ボルト4本を使用し仮止めしてください。

## ▶ STEP 5

「[ 3 ]ロボット本体の固定方法」に基づき固定してください。

ボルトの締め付けトルク： 128±20Nm (HM-Gの場合)

## [ 2 ] ロボット本体の設置<天吊り設置 HMS-G>の例>

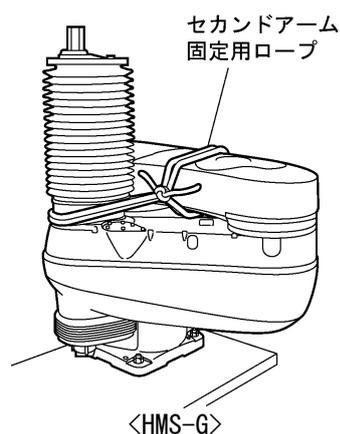
基本的な作業手順を以下に示します。この作業手順を参考にして、ロボット本体の設置作業を進めてください。

- ⚠注意① ロボット本体質量が約56 kg(約124 lb)であるため、吊り上げ荷重0.2トン以上のクレーンおよびフォークリフトを準備してください。
- ②天吊り設置作業は、玉掛け、クレーン運転およびフォークリフト運転の資格を取得している作業者を含む2名以上で行なってください。
- ③安全靴・ヘルメット・安全めがね・手袋を必ず着用してください。

### ▶ STEP 1

ロボット本体は開梱すると下図のようになっています。ロボットのセカンドアームが回転しないように固定されていることを確認してください。

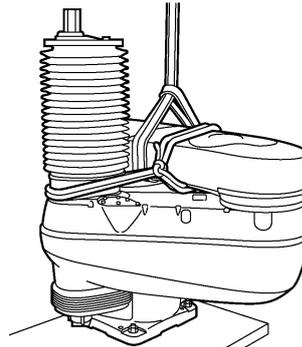
- ⚠注意： セカンドアーム固定ロープは、天吊り設置作業が終了するまで取り外さないでください。(ロボットアームの自重旋回による危険を防止するため)



## ▶ STEP 2

### <HMS-Gシリーズ>

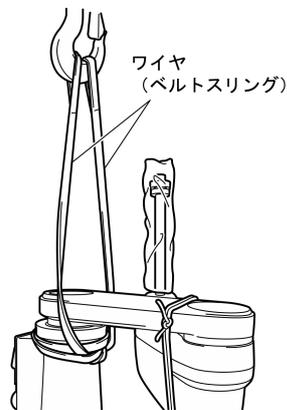
ベルトスリングをファースーム部に1周回して、片方のアイ部を通してください。



<HMS-G>

## ▶ STEP 3

ベルトスリングのアイ部をクレーンのフックにかけます。

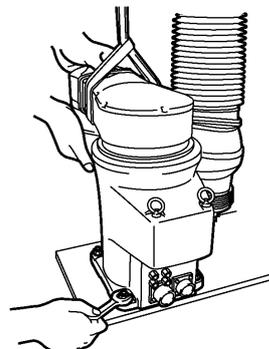


<HSS-Gの例>

## ▶ STEP 4

固定用ボルトを外し、パレットからロボット本体を外します。

⚠注意： 固定用ボルトを外すときは、ロボットが転倒しないように作業者の1人が支えてください。

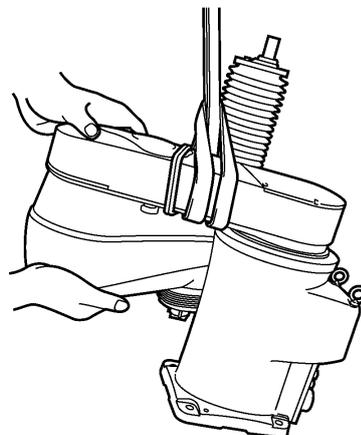


<HMS-G>

## ▶ STEP 5

ロボットの姿勢を保持しながらゆっくりとクレーンを上昇させてください。

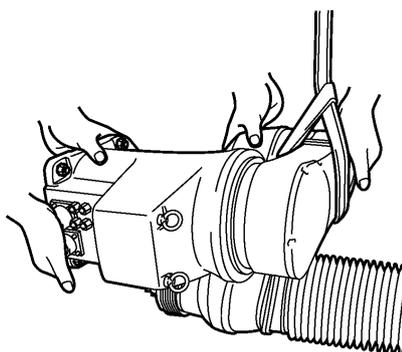
⚠注意： 特に足元に作業上支障がないよう事前に確認してください。



<HMS-G>

## ▶ STEP 6

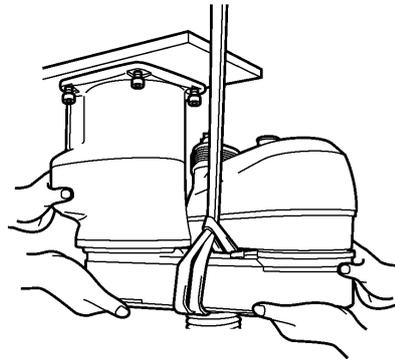
ロボットを反転させることのできる所まで上昇させたらクレーンの上昇を止め、作業員2人でロボットを反転させてください。



<HMS-G>

## ▶ STEP 7

ロボットが反転した姿勢を作業者2人が保ちながら、クレーンをゆっくり上昇させ、ロボットベース面と取り付け面を合わせ、取付用ボルト4本を挿入して仮止めしてください。

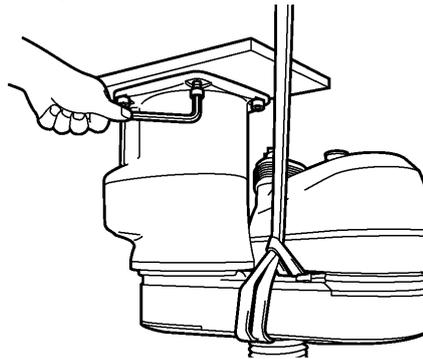


<HMS-G>

## ▶ STEP 8

「[ 3 ]ロボット本体の固定方法」に基づき固定してください。

ボルトの締め付けトルク：  $128 \pm 20 \text{Nm}$  (HMS-Gの場合)



<HMS-G>

## ▶ STEP 9

取付面へのボルトの固定が完了したら、ベルトスリングをフックから外し、セカンドアーム固定ロープを取り外してください。

△注意： ロボット本体を取り外すときは、セカンドアームが回転しないように、ロープで固定する処置を行なってください。

### [ 3 ] ロボット本体の固定方法

- ① 下図の寸法に従って、設置台のロボット固定位置にボルト穴4カ所と位置決めピン穴2カ所を穴あけします。

#### 設置台への穴あけ

設置台への穴あけ		HM/HMS-Gシリーズ
ロボット固定用穴 (4箇所)		M12、深さ20mm以上
位置決めピン用穴(2箇所)	ダイヤピン用	φ 6H7、深さ12mm以上
	めねじ付位置決めピン用	φ 8H7、深さ12mm以上

- ② ダイヤピンをダイヤピン用穴 [HM/HMS-G用: φ 6H7] に打ち込みます。このとき、ダイヤピンが下図の方向になるように打ち込んでください。
- ③ めねじ付位置決めピンを穴 [HM/HMS-G用: φ 8H7] に打ち込みます。

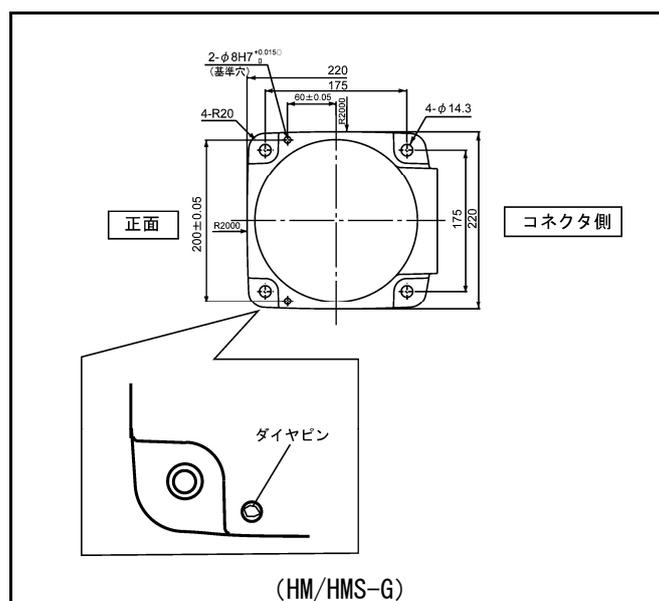
**注意：ノックピンの打ち込みは必ず実施してください。保守作業時などのロボット本体の脱着や振動による位置ズレを最小限に押さえることができます。**

- ④ ロボット本体を下記の前述の項目に従って、固定位置に置きます。

- [ 1 ] ロボット本体の設置 (床置き設置の例)
- [ 2 ] ロボット本体の設置 (天吊り設置の例)

- ⑤ 本体固定ボルト4本と平座金でロボットを固定します。

- ・本体固定ボルト：HM/HMS-G用 M12×35mm (強度区分12.9)
- ・締め付けトルク：HM/HMS-G用 128±20Nm

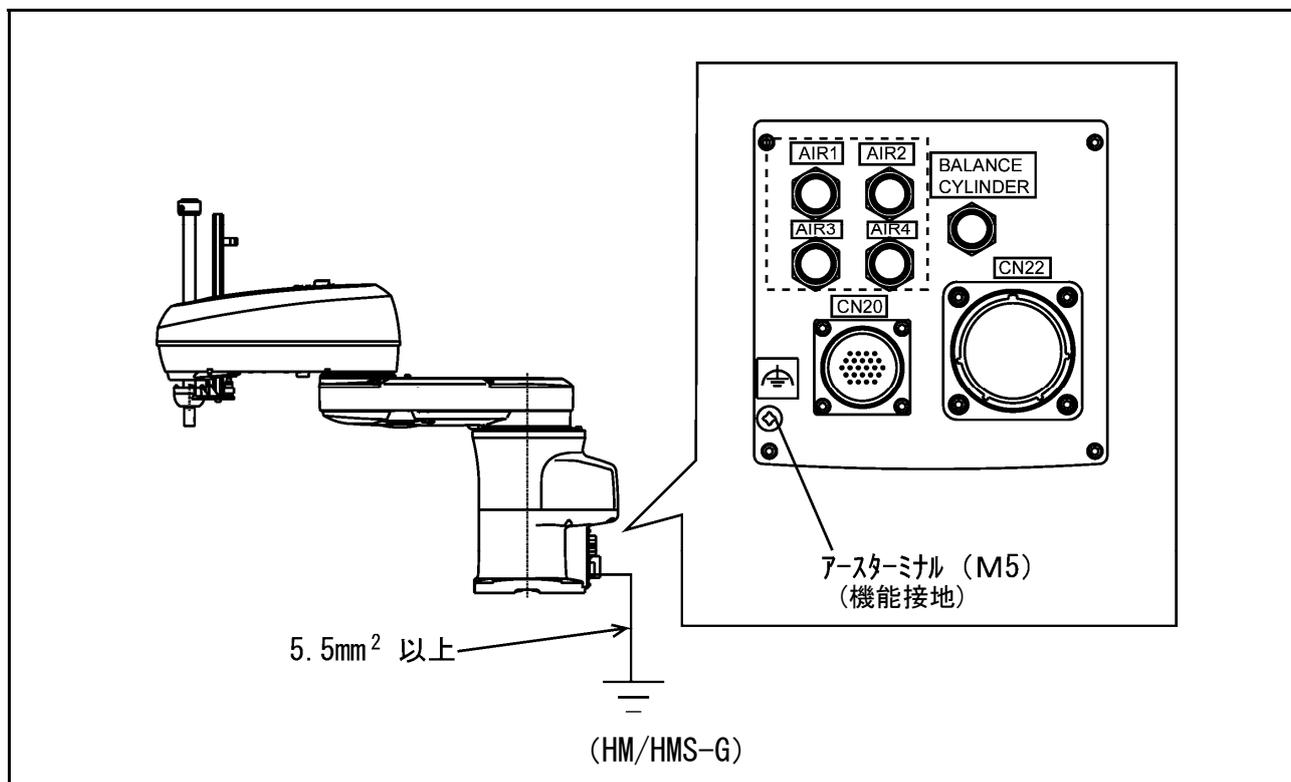


(HM/HMS-G)  
本体固定ボルトの位置

## [ 4 ] ロボット本体の接地

ロボット本体のアースターミナルを、 $5.5\text{mm}^2$ 以上の配線で接地してください。

注意：接地線と接地極は、専用のものを使ってください。他の電力、動力溶接機などと共用しないでください



ロボット本体の接地

### 1.3 ロボットコントローラの設置方法

RC7M型コントローラの設置方法は、「RC7M型コントローラ説明書」の「6.2 コントローラの設置方法」を参照してください。

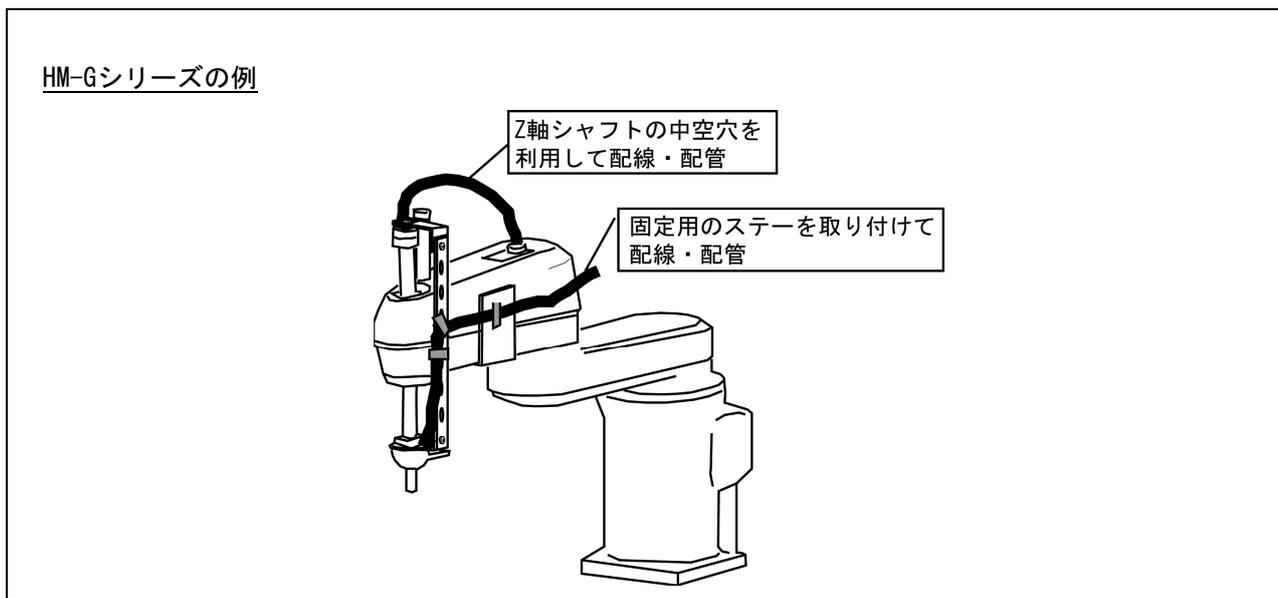
### 1.4 ロボット本体の電気配線、エアー配管方法

ロボット先端に取り付けるハンド・ツールの電気配線・エアー配管は(1)または(2)例を参考に取り付けてください。

(1) Z軸シャフトの中空穴を利用する場合

ロボット機種	HM/HMS-G 10kg可搬用	HM/HMS-G 20kg可搬用
Z軸の中空穴径	φ17	φ19

(2) ロボット本体に配線・配管固定用のステーを取り付ける場合



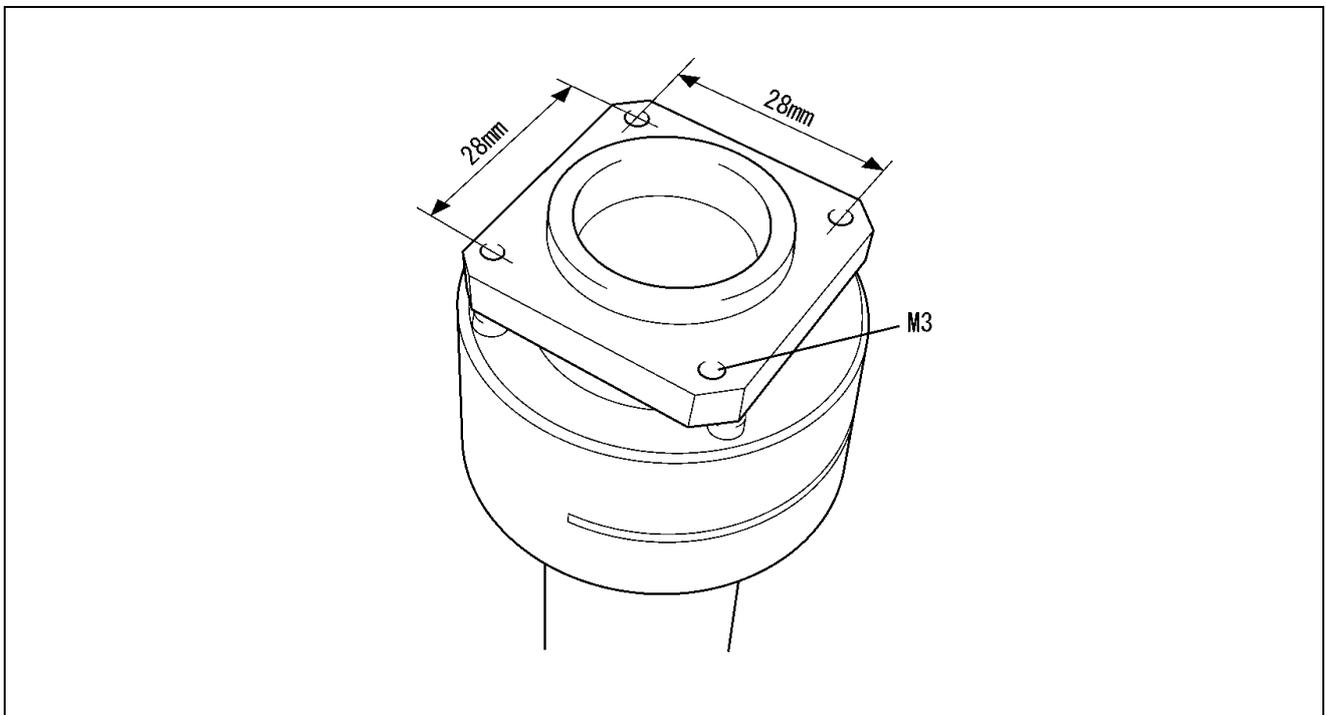
配線・配管の取り廻しのイメージ図

注意：(1)ステーを取り付けた場合、1軸や2軸の初期設定の動作範囲では、ステーや配線・配管とロボットが干渉する場合がありますので注意してください。干渉する場合は、ソフトウェアリミットを変更し動作範囲を狭くしてご使用ください。(2.2項参照)  
(2)UL仕様は、ファーストアームカバーの高さが高いため、配線配管ステーとの干渉に注意してください。

#### 1.4.1 配線・配管時にZ軸シャフトの中空穴を利用する時の注意

Z軸シャフトには、中空穴が設けられています。この中空穴を利用してセカンドアーム上面のハンド制御信号用コネクタ（CN21）やエア配管用継手から配線・配管を行なうときは以下の点に注意してください。

- (1) ロボット動作時に、配線・配管の引っ張りや干渉がないことを確認してください。
- (2) 特にZ軸の上下動作時に、中空穴内で配線・配管の引っ張りや干渉がないことを確認してください。
- (3) HM/HMS-Gシリーズの場合、Z軸上端の中空穴部にステー固定用の既設ねじが準備されています。
- (4) 中空穴から配線を抜き出せるようにしておくと、保守がしやすくなります。



HM/HMS-GシリーズのZ軸上端の既設ねじ

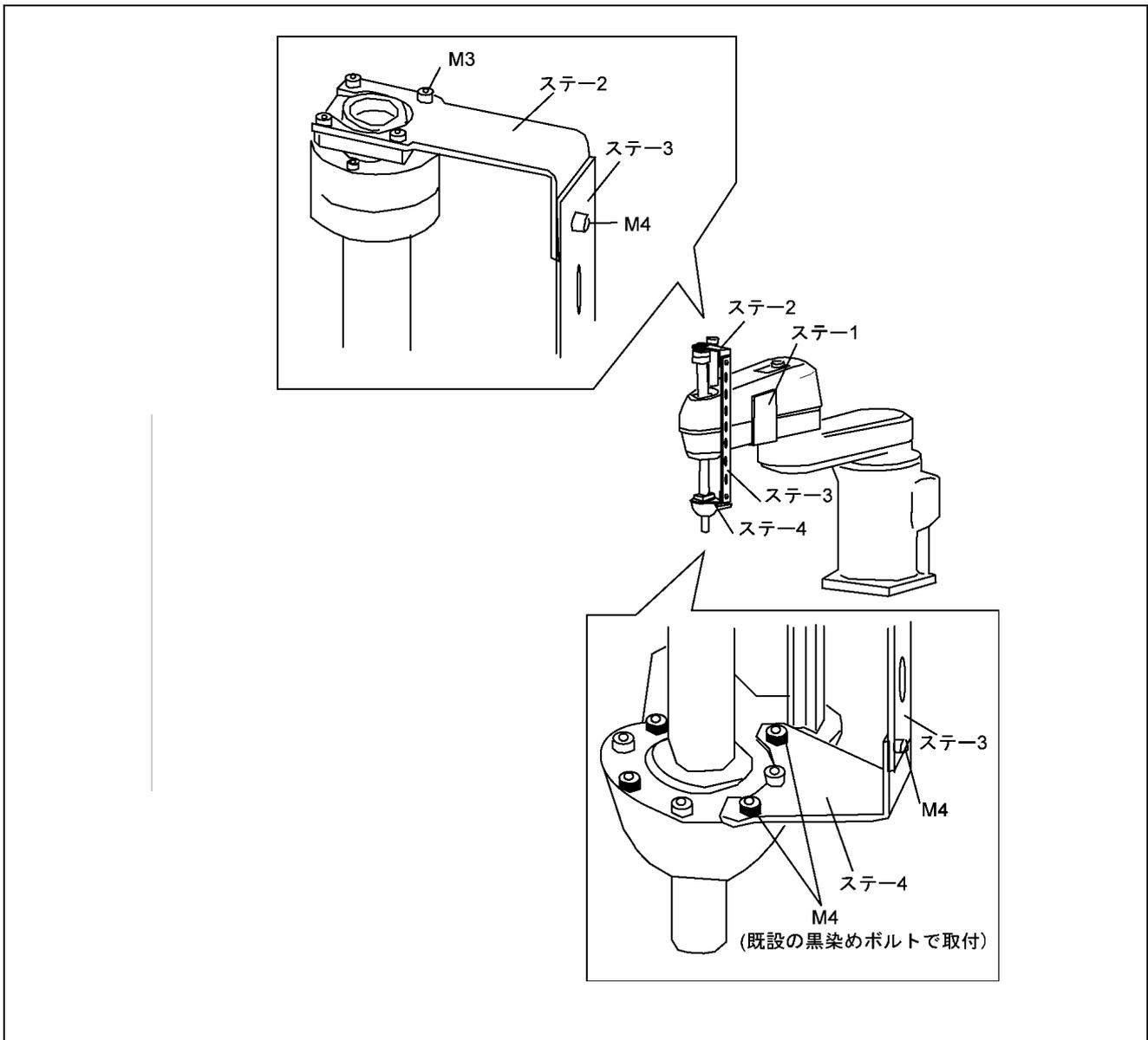
## 1.4.2 配線・配管固定用のステーの製作例

**NOTE** : 保守・点検のためにロボットのカバーを脱着することがあります。配線・配管固定用のステーはカバー脱着の支障にならないように設置してください。

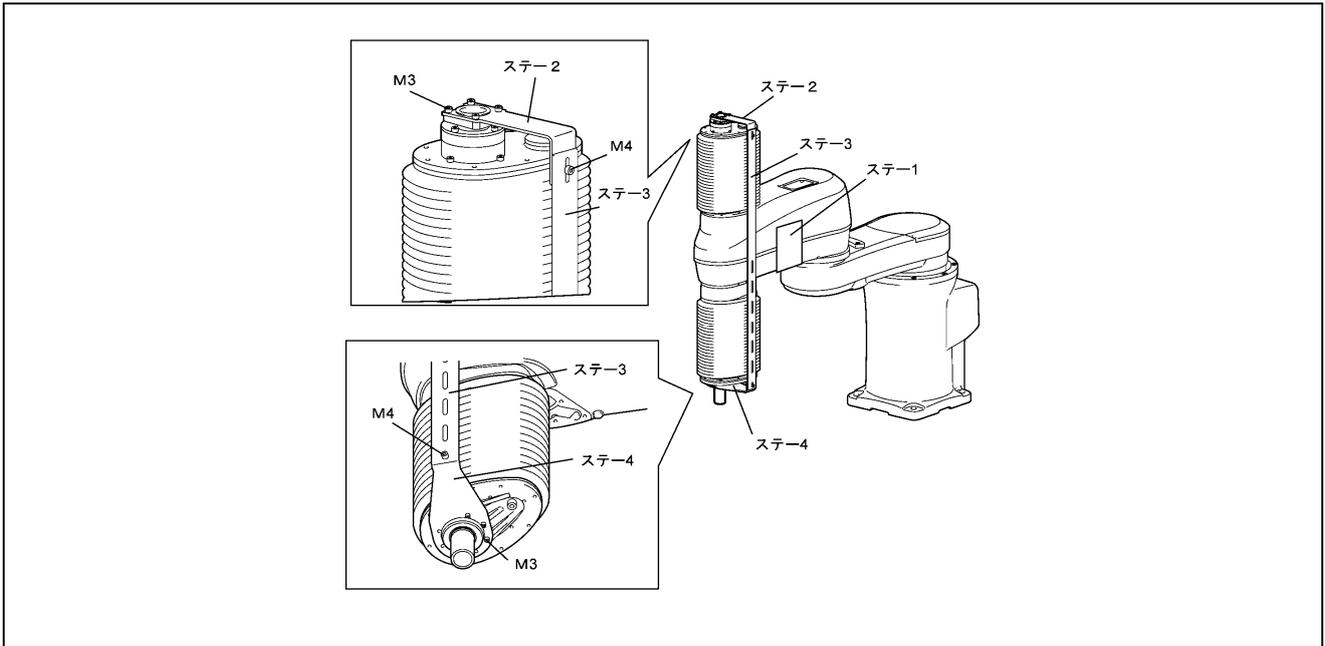
### 1.4.2.1 HM/HMS-G シリーズの場合

配線・配管用のステーは、以下に示すステー1、ステー2、ステー3およびステー4を参考に製作してください。

#### (1) ステーの全体取り付け例

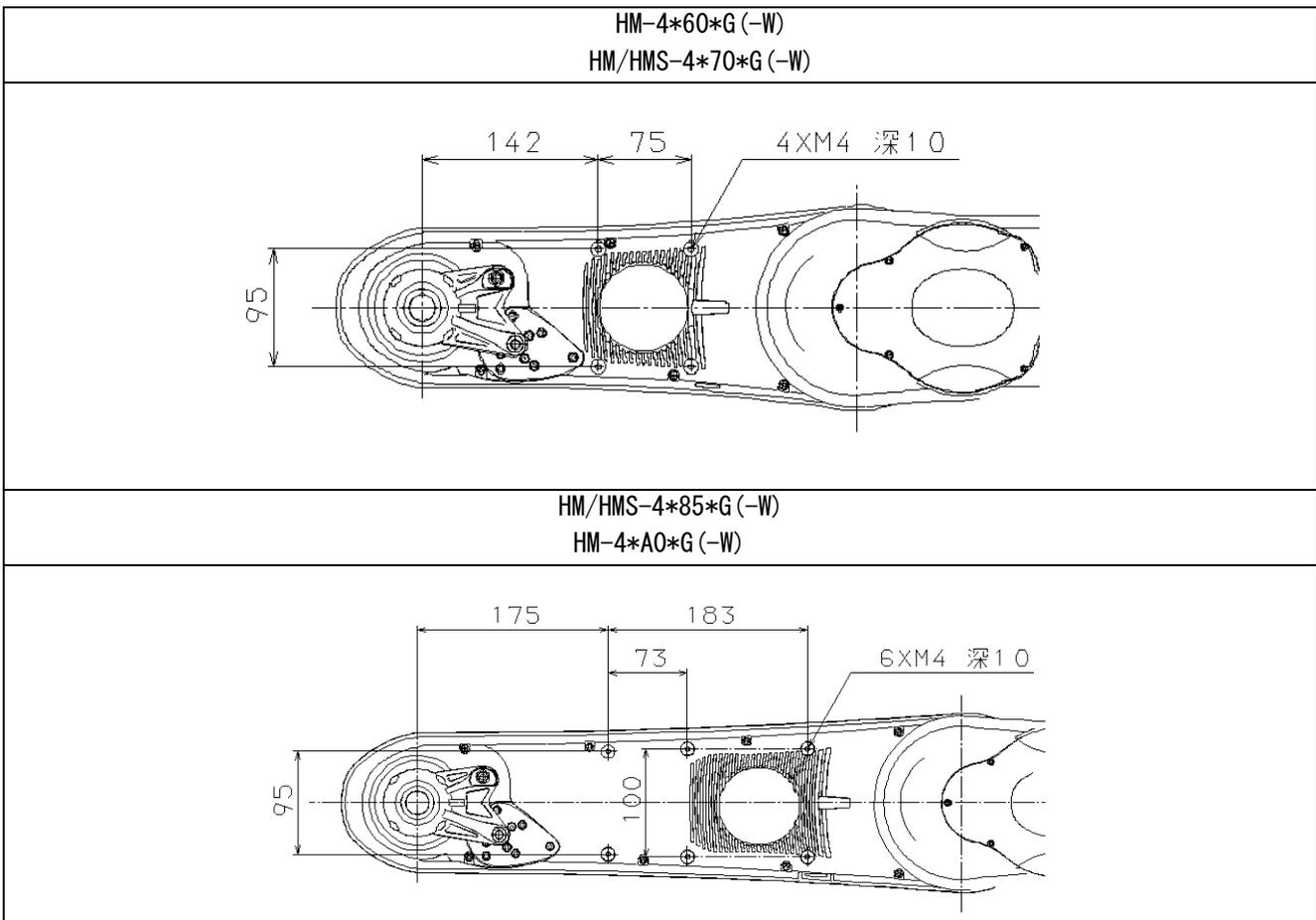


HM/HMS-G (標準タイプ) のステーの例

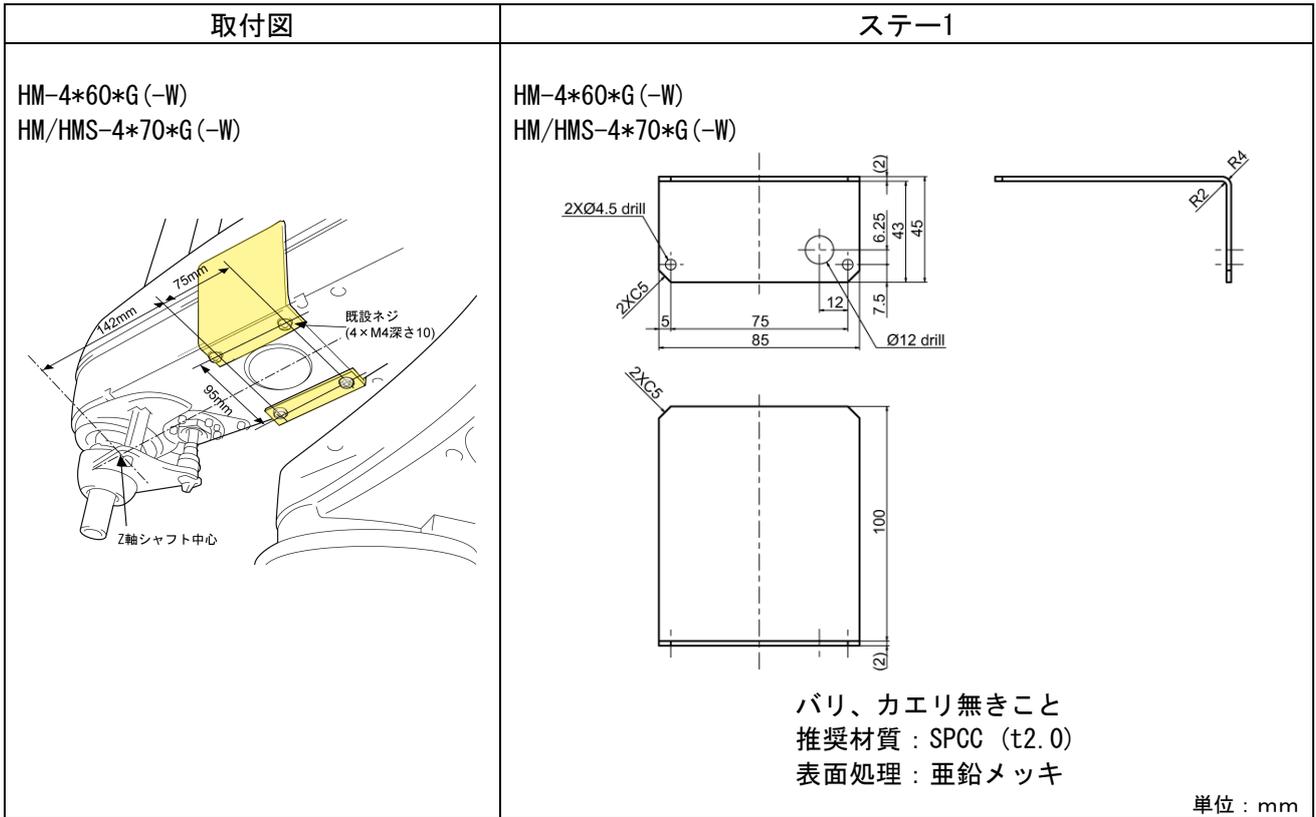


HM/HMS-G-W (防塵防滴タイプ) のステ-の例

(2) セカンドアーム下部の既設ねじ位置図 (HM/HMS-G シリーズ)

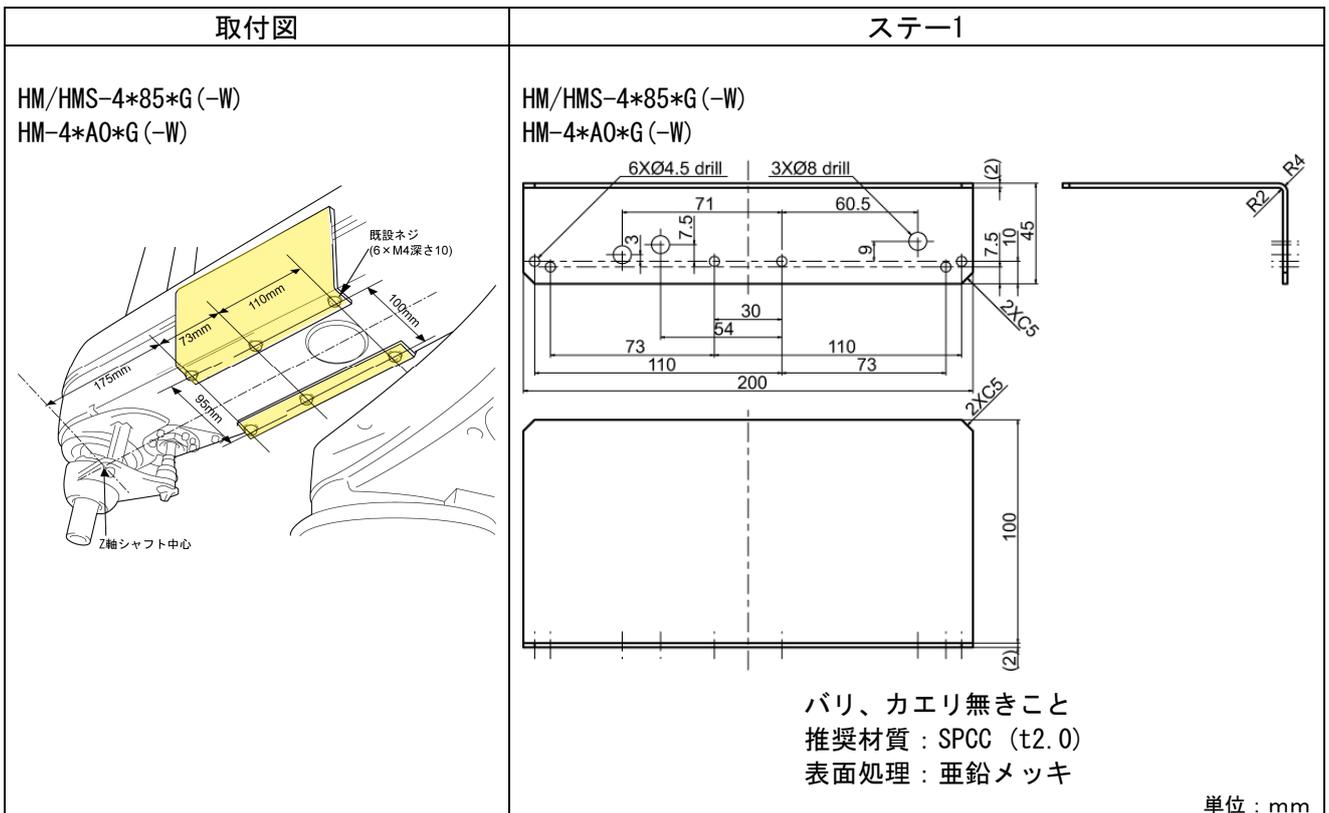


(3) ステー1の製作例 (HM-4\*60\*G(-W)、HM/HMS-4\*70\*G(-W))



HM-4\*60G(-W), HM/HMS-4\*70\*G(-W) の場合

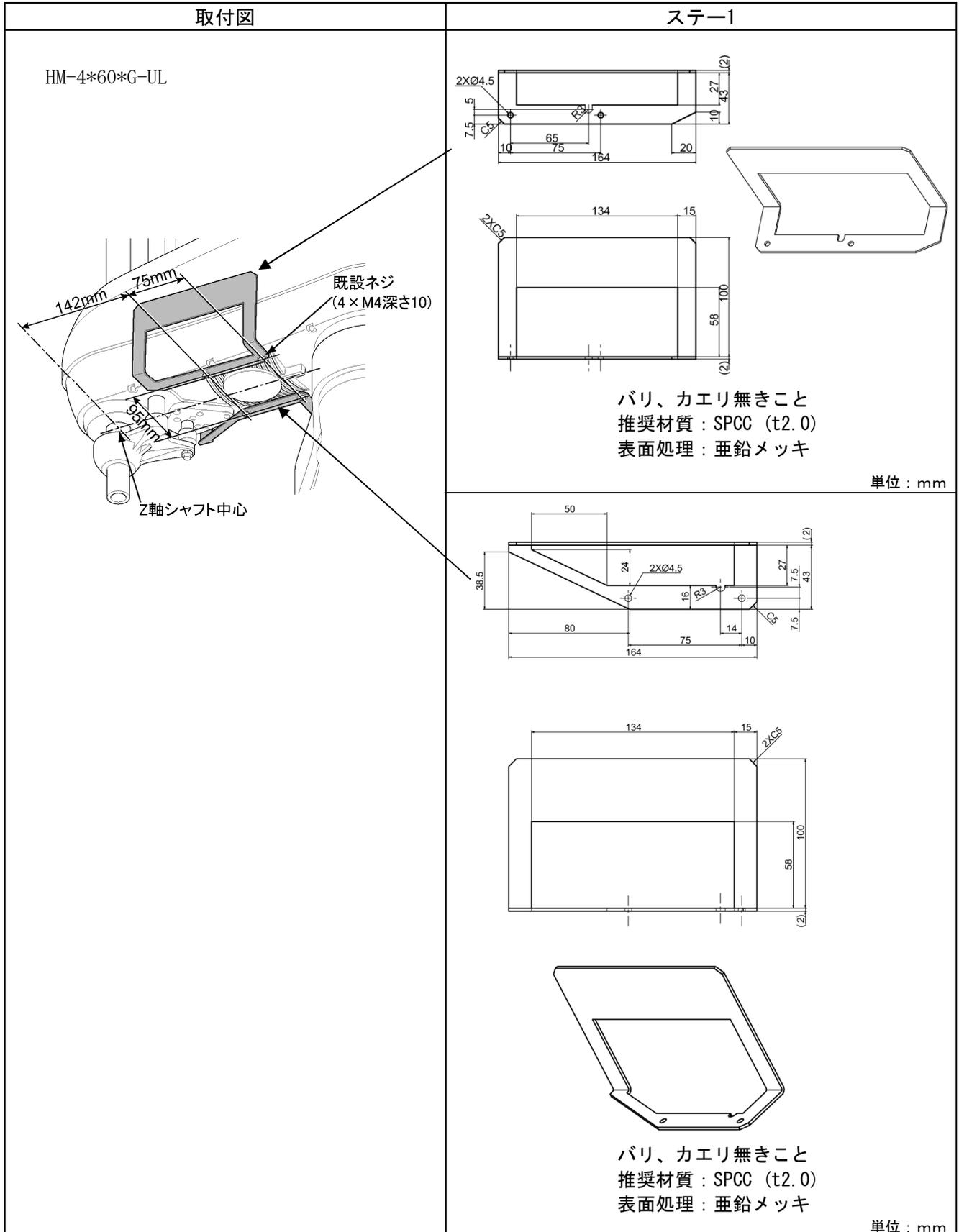
(4) ステー1の製作例 (HM/HMS-4\*85\*G(-W)、HM-4\*A0\*G(-W))



HM/HMS-4\*85G(-W), HM-4\*A0\*G(-W) の場合

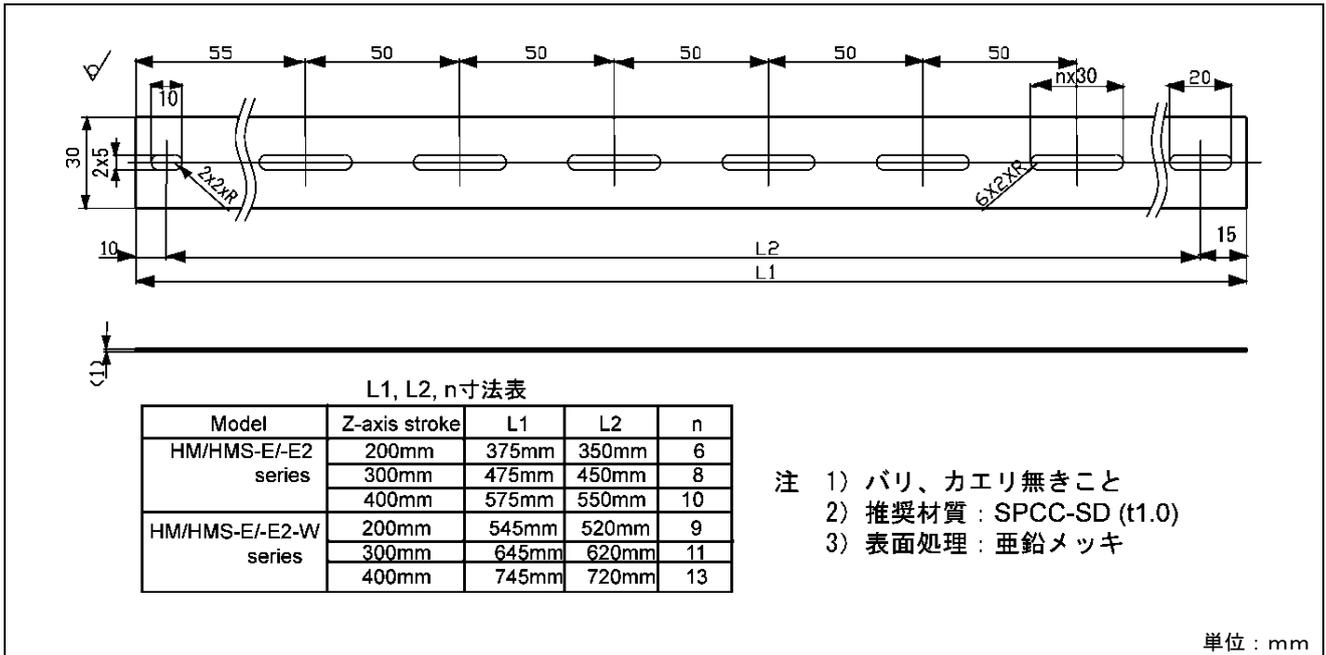
(5) ステー1の製作例 (HM-4\*60\*G-UL)

UL仕様のHM-600mmストローク (HM-4\*60\*G-UL) に前述のステーを装着し工場出荷時のソフトリミット付近で動作させると、ステーとファーストアームカバーが干渉する恐れがあります。この場合下記を参考にステーを製作ください。





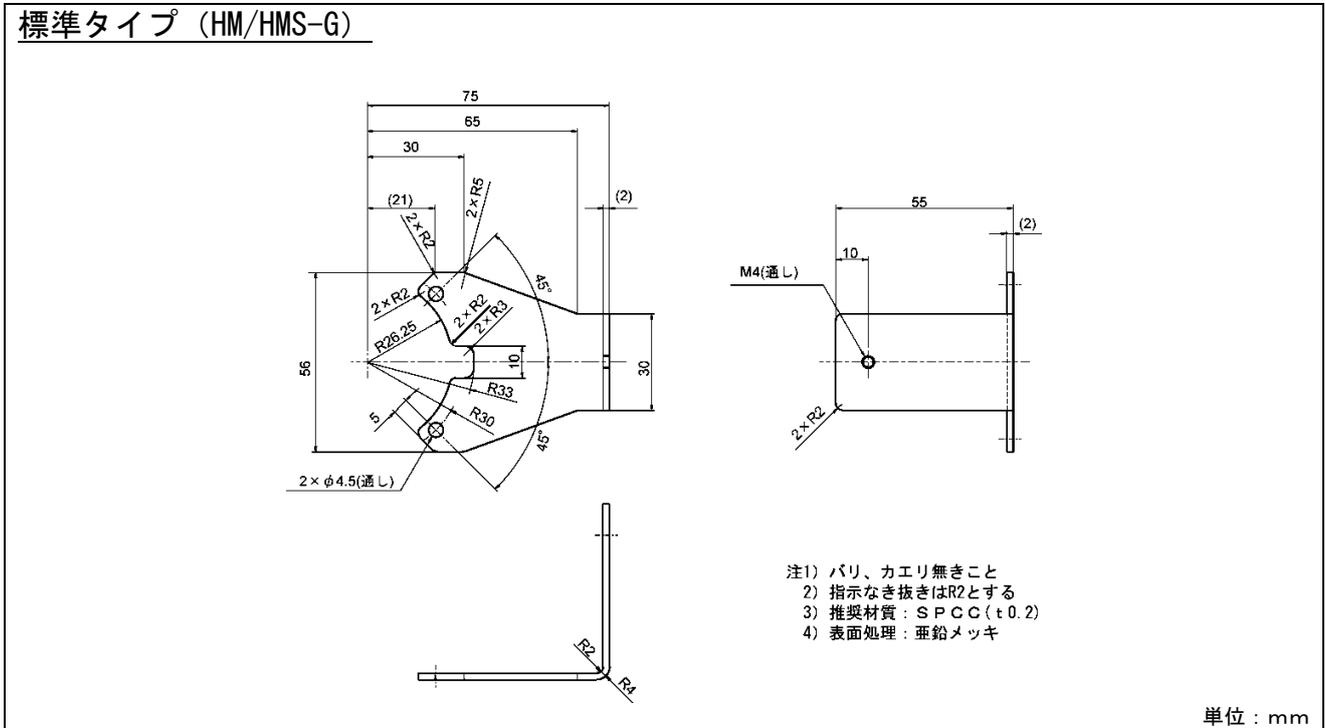
(7) ステア3の製作例



ステア3の製作例

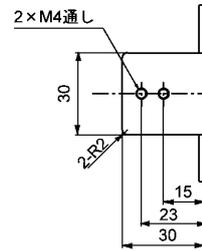
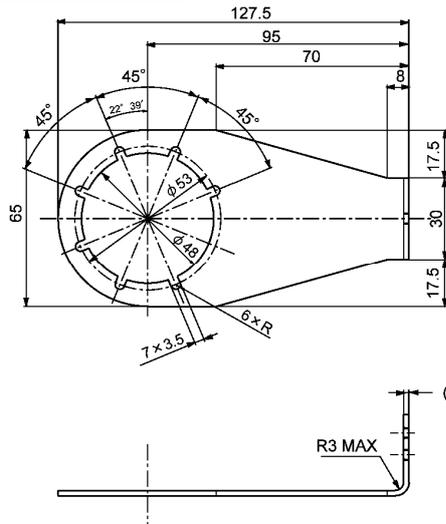
(8) ステア4の製作例

標準タイプ (HM/HMS-G)



ステア4の製作例 (1)

防塵防滴タイプ (HM/HMS-G-W)



- 注1) バリ、カエリ無きこと
- 2) 指示なき抜きはR2とする
- 3) 推奨材質：SPCC (t0.2)
- 4) 表面処理：亜鉛メッキ

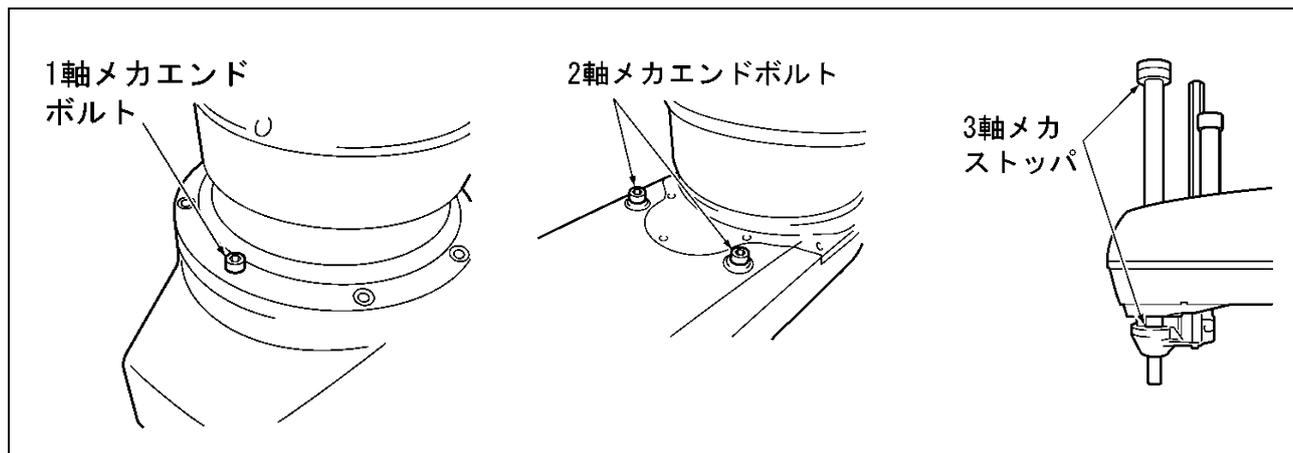
単位：mm

ステー4の製作例 (2)

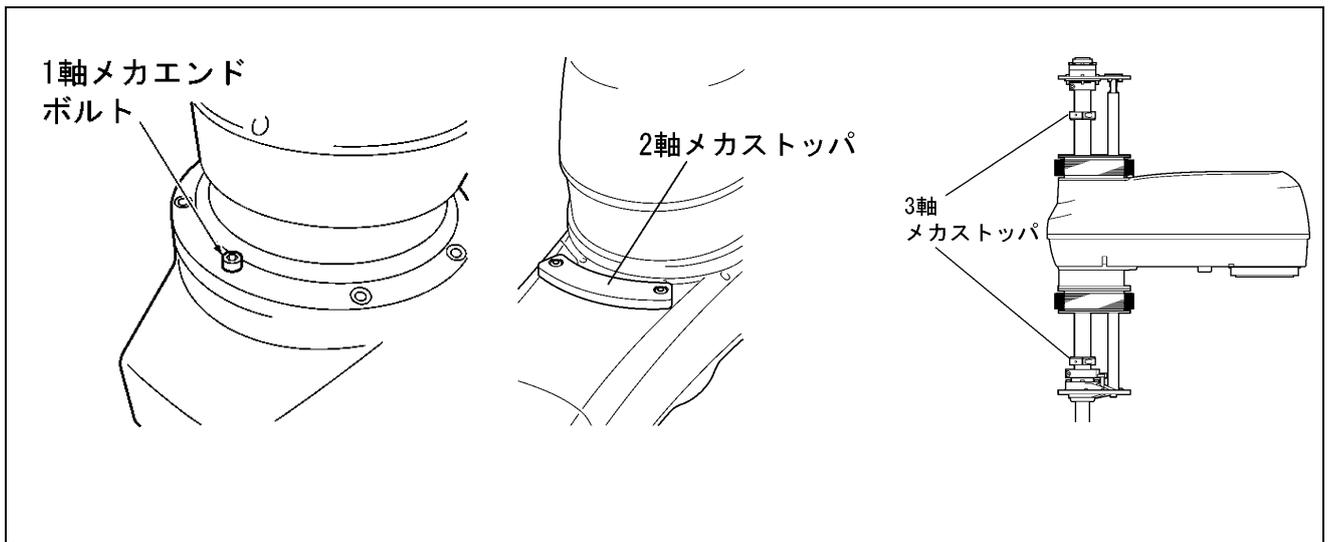
### 1.4.3 メカエンドボルト・メカストップパの配線・配管用使用の禁止

下図に示す1軸・2軸のメカエンドボルトおよび3軸メカストップパは、取り外したり、配線ステー等の取り付け用に使用しないでください。

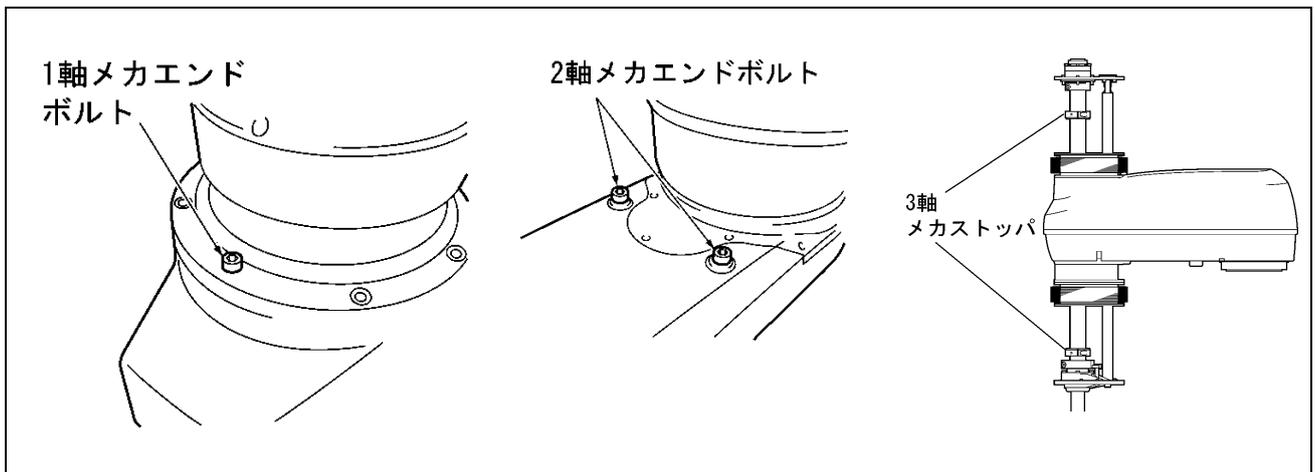
CALSET時のCALSET初期位置が狂い、ソフトウェアリミットが効かない、ロボットがプログラム通りの位置に動かない、ロボットが周辺設備と干渉する等の恐れがあります。



HM-Gシリーズ標準タイプの場合の例



HM-4\*60\*G-W、4\*70\*G-W 防塵防滴タイプの場合の例



HM-4\*85\*G-W、HM-4\*A0\*G-W 防塵防滴タイプの場合の例

#### 1.4.4 ロボットの一次側エア配管

ロボット本体にはハンド制御用のエア配管が4系統( $\phi 6 \times 4$ )が設けられています。

配管の耐圧(0.59MPa)以下で、お使いのハンドにあわせたエアを供給してください。

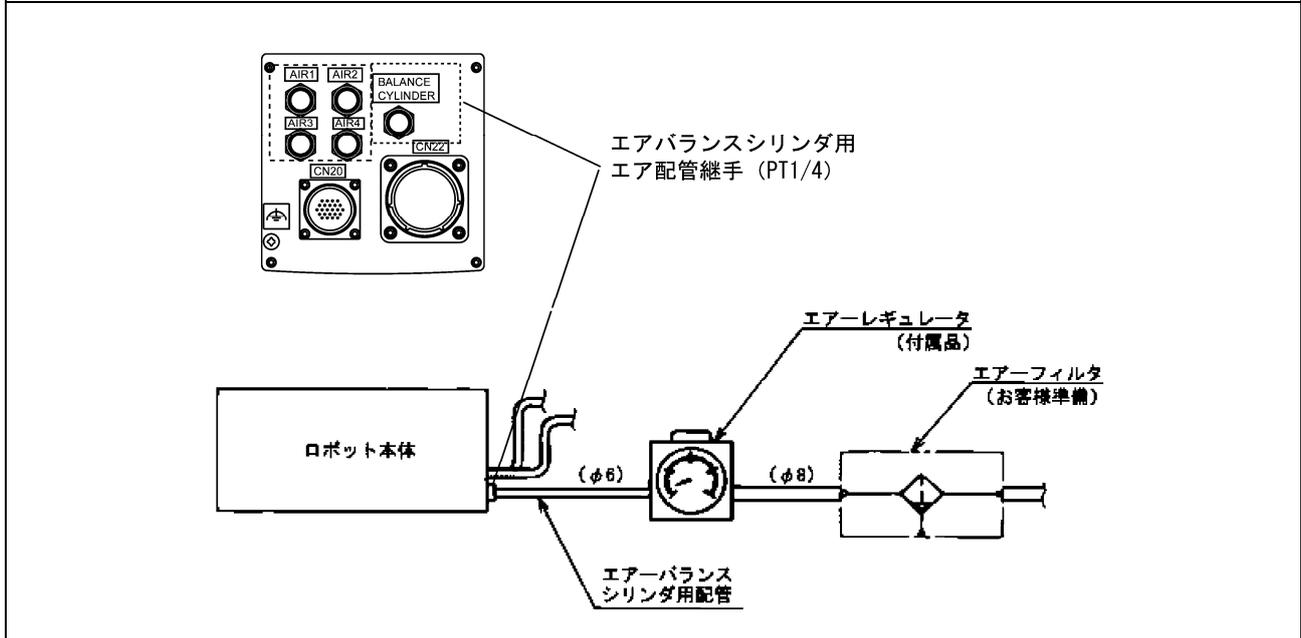
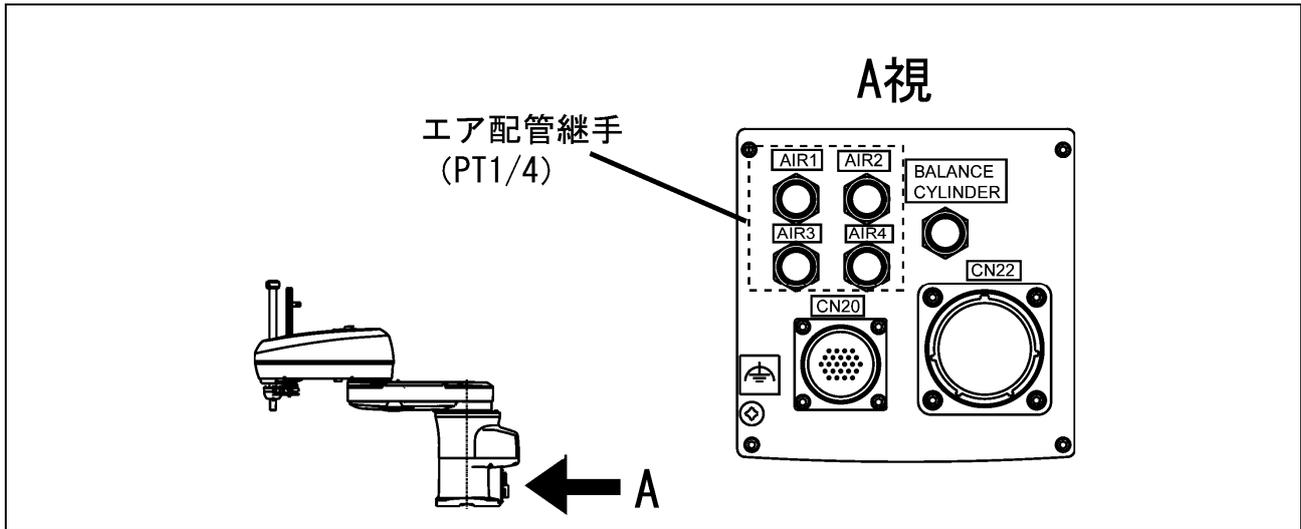
また、防塵防滴タイプ以外のロボット本体にはエアバランスシリンダ用のエア配管が1系統( $\phi 6$ )が設けられています。

エアバランスシリンダへ供給するエアは下記の仕様としてください。

- ・ 圧力：エアーバランスシリンダの調整を参照ください。
- ・ 流量：70 Nl/minを確保してください。
- ・ フィルタ：エアフィルタ(5 $\mu$ m以下推奨)通したドライエアを供給してください。

また、エアーレギュレータの設置環境、設置条件については下記内容をお守りください。

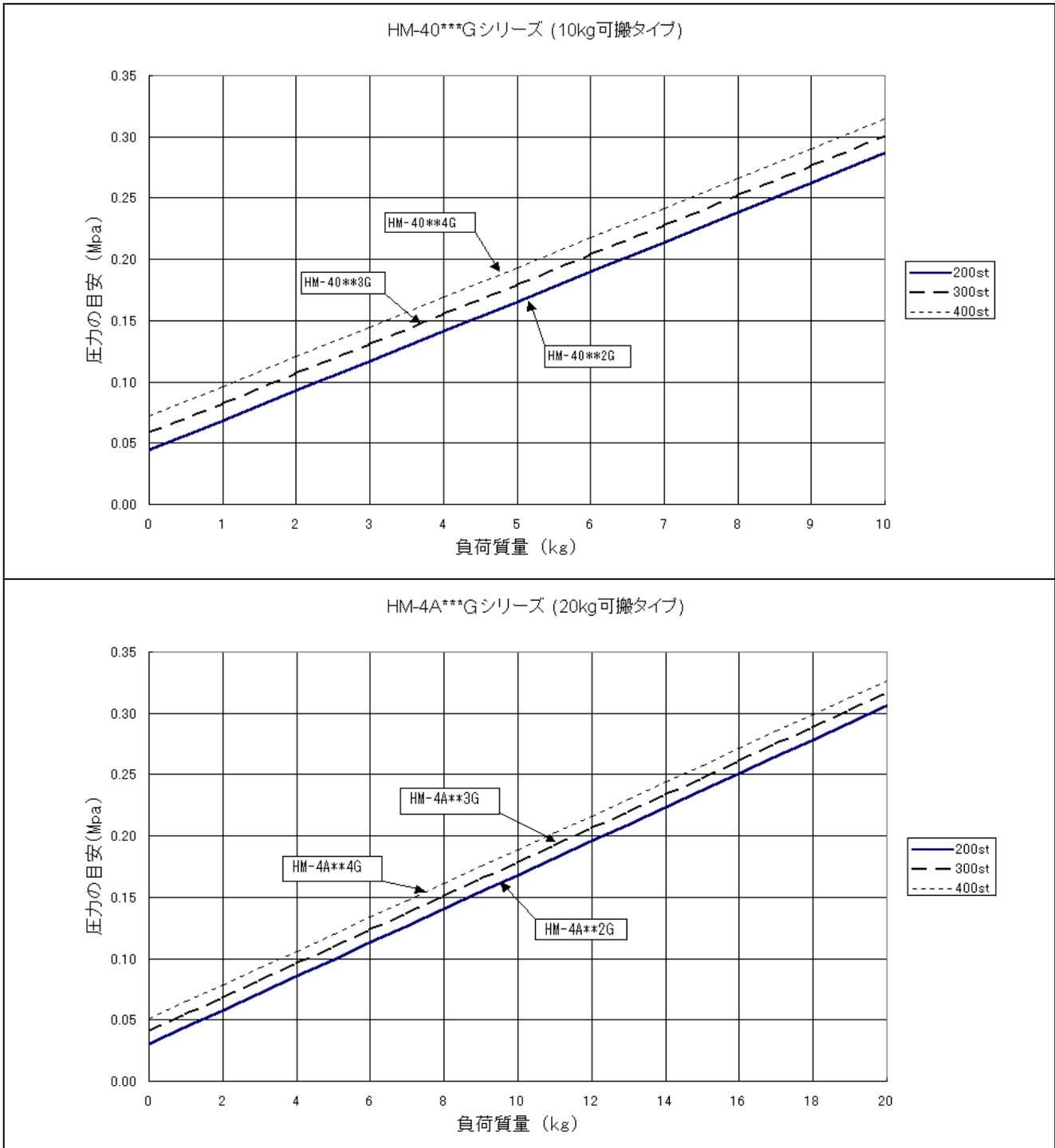
- ・ 振動、衝撃のある場所でのご使用は避けてください。
- ・ 周囲温度が40℃以上になる場所でのご使用は避けてください。
- ・ 周囲に熱源があり、そのふく射熱などがあたる場所でのご使用は避けてください。
- ・ 塵埃が多い雰囲気や腐食性ガスがある雰囲気及び、スパッタがある雰囲気でのご使用は避けてください。
- ・ 直射日光、風雨、水があたる場所でのご使用は避けてください。
- ・ 急激な圧力上昇、下降の繰り返しや圧力の脈動は圧力計寿命を低下させますので、避けてください。
- ・ 出来る限りロボットの近くに設置してください。



ロボット本体のエア配管方法 (HM/HMS-G)

## エアバランスシリンダの調整

ロボットのハンドおよびチャックする負荷の重量とバランスするようにエアレギュレータでエア圧の圧力を調整してください。調整の詳細は、下表と操作ガイド第5章「5.3 Z軸のエアバランス調整 [F2 アーム] - [F12 保守] - [F4 Z.BAL]」を参照してください。



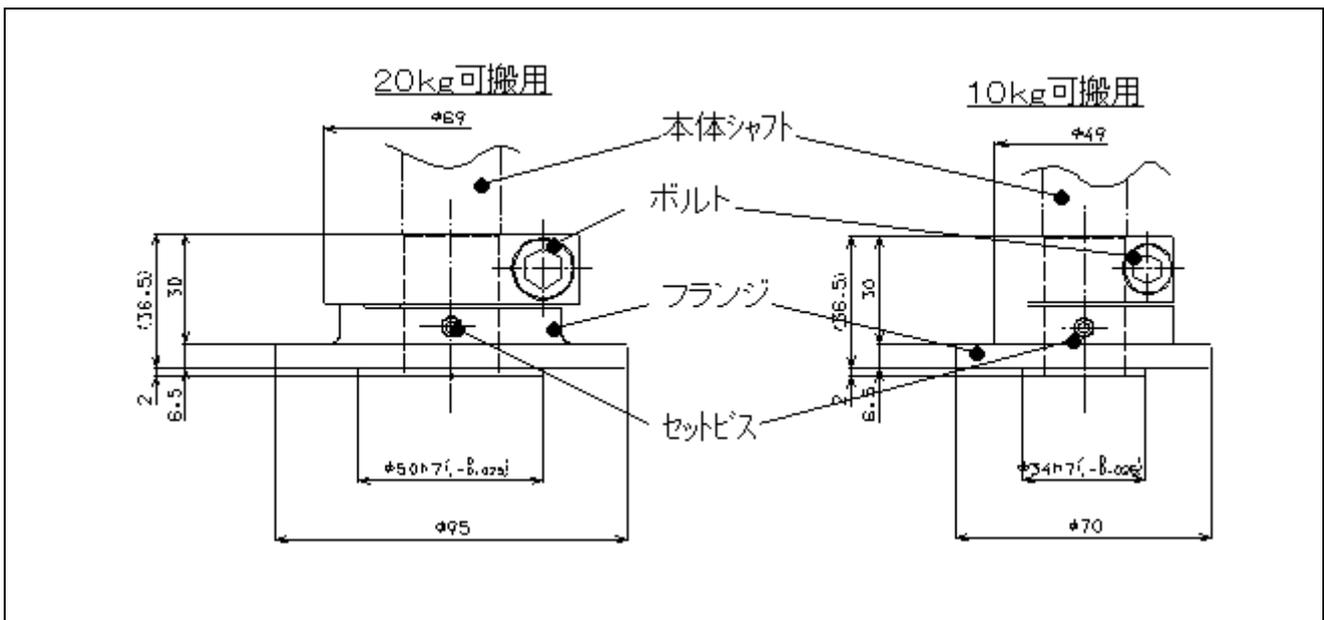
エアバランスシリンダの調整エア圧力の目安(HM/HMS-Gシリーズ)

## 1.5 フランジキット（オプション品）の取付方法

フランジキットにはフランジ、固定用ボルト、セットビスが付属しています。取り付けは下表と下記の注意事項を参照して行ってください。

適用機種	ボルト&ビス	締付けトルク
10kg可搬タイプ	固定用ボルト (M8)	35±6 Nm
	セットビス (M5)	1.5±0.15 Nm
20kg可搬タイプ	固定用ボルト (M10)	70±13 Nm
	セットビス (M5)	1.5±0.15 Nm

注意1：フランジ取り付け時は、本体シャフトを上昇端付近まで上げた状態で取り付けてください。  
 注意2：フランジ下部のセットビス（M5通し）は、本体シャフト部の位置決め用のみ使用してください。このセットビスにハンドを取り付けることは絶対にしないでください。



フランジキットの取り付け方法（HM/HMS-G）

## 1.6 ロボットハンド設計上の注意点

ロボットハンド設計上の注意点は、「HM-Gシリーズ ロボット概要書」の「3.6 ロボットハンド設計上の注意点」を参照してください。

## 1.7 非常停止時、モータ OFF で各軸を動かすには

HM-Gシリーズのブレーキ解除方法を下表に示します。

**⚠警告：**(1) ブレーキ解除操作を行うと、Z軸が落下あるいは上昇することがあります。けがおよび設備損傷の恐れがないことを確認の上、作業を行ってください。

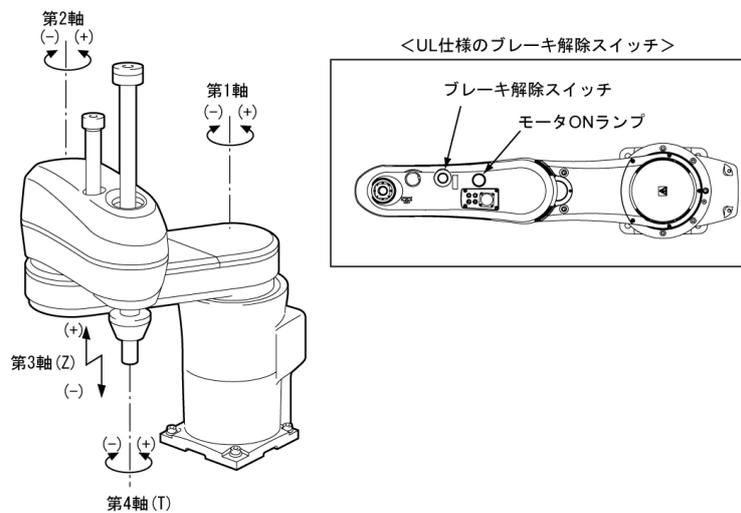
(2) 第3軸 (Z軸) を動かす際は、ラック部の歯切りされた部分に指などが引っかからないように注意してください。

機種	ブレーキ付軸	ブレーキ解除方法
UL仕様以外の機種	第3軸 (Z)	「TP/MP操作によりブレーキ解除」 ・操作経路 (TP) : [F2 アーム]-[F12 保守]-[F2 ブレーキ]  注：詳細の操作方法は、「操作ガイドの第5章 (TP)、第6章 (MP)」を参照してください。
UL仕様	第1軸 (J1) 第2軸 (J2) 第3軸 (Z)	コントローラ電源 ON で、ブレーキ解除スイッチを押している間、全軸のブレーキが解除されます。  注：UL仕様では、TP/MP操作によるブレーキ解除ができません。

非常停止時、モータOFFのまま各軸を動かす方法を下表に示します。

非常停止時の各軸の動かし方

軸	UL仕様以外の機種	UL仕様
第1軸 (J1) 第2軸 (J2)	手でアームを押して動かす。	ブレーキ解除スイッチを押しながら全軸のブレーキ解除し、手で該当軸を動かす。
第3軸 (Z)	(1) 非常停止状態を解除する。 TP/MP による非常停止は非常停止ボタンを右に回して解除し、設備の非常停止の場合は非常停止スイッチを短絡状態に戻す。 (2) TP/MP 操作によりブレーキ解除して手で軸を動かす。	
第4軸 (T)	手で軸を回す。	手で軸を回す。



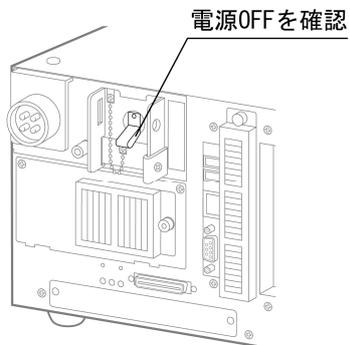
注意：手でロボットを動かす際は、プラスチックカバー以外の部分を持って行ってください。

## 1.8 電源のロックアウト

保守点検時のロックアウトは市販の鍵を準備して、以下のように実施してください。

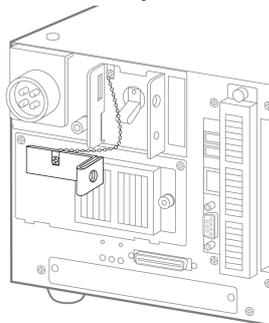
### ▶ STEP 1

ロボットコントローラの電源スイッチが「切」になっていることを確認してください。



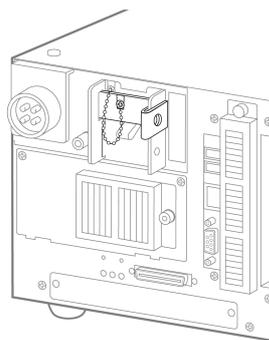
### ▶ STEP 2

ロックアウトバーを外してください。



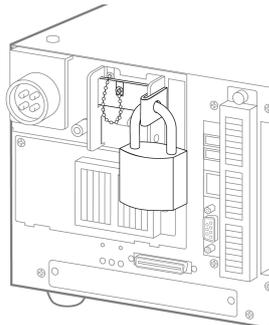
### ▶ STEP 3

ロックアウトバーを電源スイッチの上部に取り付けてください。



### ▶ STEP 4

ロックアウトバーを鍵で固定してください。



## 第2章 ロボットの仕様変更

### 2.1 ロボットの仕様変更とは

ロボットを制御するソフトウェアは、機械的に動作可能な範囲を上限として、それ以内であれば任意に動作限界を決めることができます。この、ソフトウェア上の動作限界をソフトウェアリミットと呼び、標準の設定から変更することを、ロボットの仕様変更と呼びます。

他の装置との干渉防止やハンド用配線や配管などの巻き込みを防止するために、必要に応じて、適切な動作限界を設定してください。

### 2.2 ソフトウェアリミット

#### 2.2.1 ソフトウェアリミットとは

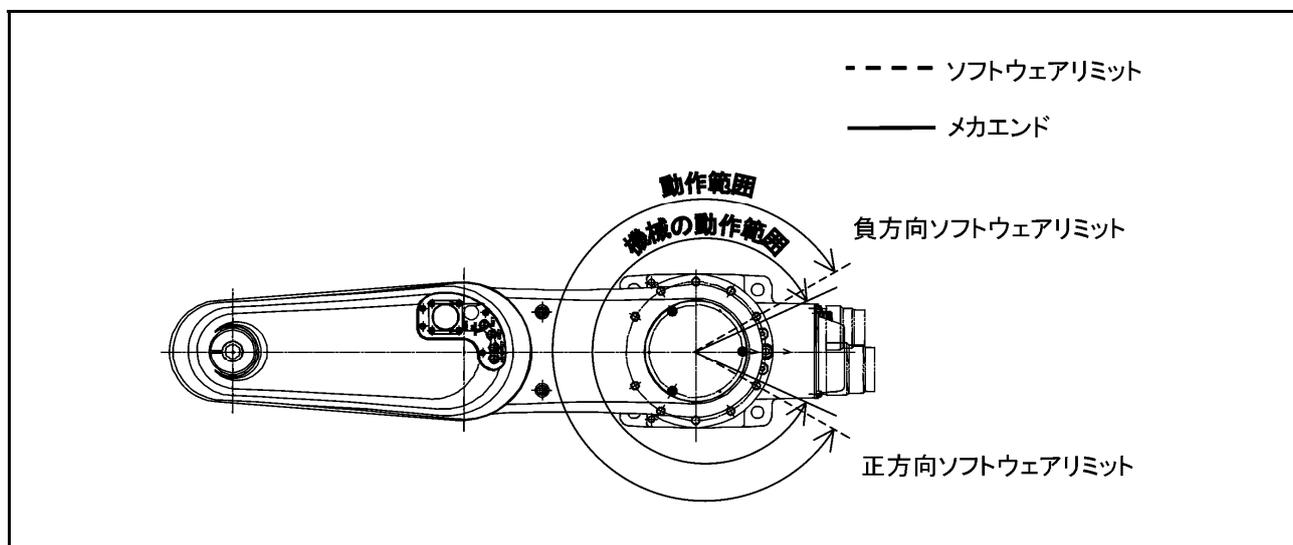
ソフトウェアで決められたロボットの動作範囲の限界を、ソフトウェアリミットといいます。ロボットのCALが完了し、ソフトウェアリミットで設定された範囲の中にロボットが入ったあとに有効になります。

機械的な動作限界はメカエンドと呼び、メカストップ（機械的なストップ）によって設定されています。メカストップに衝突するのを防ぐために、出荷時には下図のように、メカエンドの少し手前にソフトウェアリミットを設定してあります。

ロボットが手動動作や自動動作中にソフトウェアリミットに達すると、エラーメッセージ（エラーコード607X番台---Xは軸番号）を表示して、停止します。自動運転中の場合は、モータ電源も切れます。

すべての軸に、動作範囲の正方向側と負方向側にそれぞれ、ソフトウェアリミットを設定しています。正方向側のソフトウェアリミットを正方向ソフトウェアリミット、負方向側のソフトウェアリミットを負方向ソフトウェアリミットと呼びます。

**⚠注意：ソフトウェアリミットは安全規格に準じた機能ではありません。**



ソフトウェアリミットとメカエンド

## 2.2.2 ソフトウェアリミットの出荷時の設定値

下表にソフトウェアリミットの出荷時の設定値を示します。

### (1) ソフトウェアリミットの出荷時設定 (HM-G 標準タイプ)

ロボットの型式		標準		
		HM-4***2G HM-4***2G-UL	HM-4***3G HM-4***3G-UL	HM-4***4G HM-4***4G-UL
第3軸 (Z) ストローク		200mm	300mm	400mm
第1軸	正方向	165°		
	負方向	-165°		
第2軸	正方向	147° (HM-4*60*Eは 143°)		
	負方向	-147° (HM-4*60*Eは -143°)		
第3軸	正方向	350mm	350mm	350mm
	負方向	150mm	50mm	-50mm
第4軸	正方向	360°		
	負方向	-360°		

### (2) ソフトウェアリミットの出荷時設定 (HM-G-W 防塵防滴タイプ)

ロボットの型式		防塵防滴仕様		
		HM-4***2G-W	HM-4***3G-W	HM-4***4G-W
第3軸 (Z) ストローク		200mm	300mm	400mm
第1軸	正方向	165°		
	負方向	-165°		
第2軸	正方向	147° (HM-4*60*E-Wは140°、HM-4*70*E-Wは146°)		
	負方向	-147° (HM-4*60*E-Wは-140°、HM-4*70*E-Wは-146°)		
第3軸	正方向	310mm	310mm	310mm
	負方向	110mm	10mm	-90mm
第4軸	正方向	360°		
	負方向	-360°		

(3) ソフトウェアリミットの出荷時設定 (HMS-4\*70\*G : アーム全長700mm 天吊りタイプ)

ロボットの型式		標準			防塵防滴		
		HMS-4*702G	HMS-4*703G	HMS-4*704G	HMS-4*702G -W	HMS-4*703G -W	HMS-4*704G -W
第3軸 (Z) ストローク		200mm	300mm	400mm	200mm	300mm	400mm
第1軸	正方向	165°			165°		
	負方向	-165°			-165°		
第2軸	正方向	145°			142°		
	負方向	-145°			-142°		
第3軸	正方向	-436mm	-456mm	-456mm	-496mm	-496mm	-496mm
	負方向	-656mm	-756mm	-856mm	-696mm	-796mm	-896mm
第4軸	正方向	360°					
	負方向	-360°					

(4) ソフトウェアリミットの出荷時設定 (HMS-4\*85\*G : アーム全長850mm 天吊りタイプ)

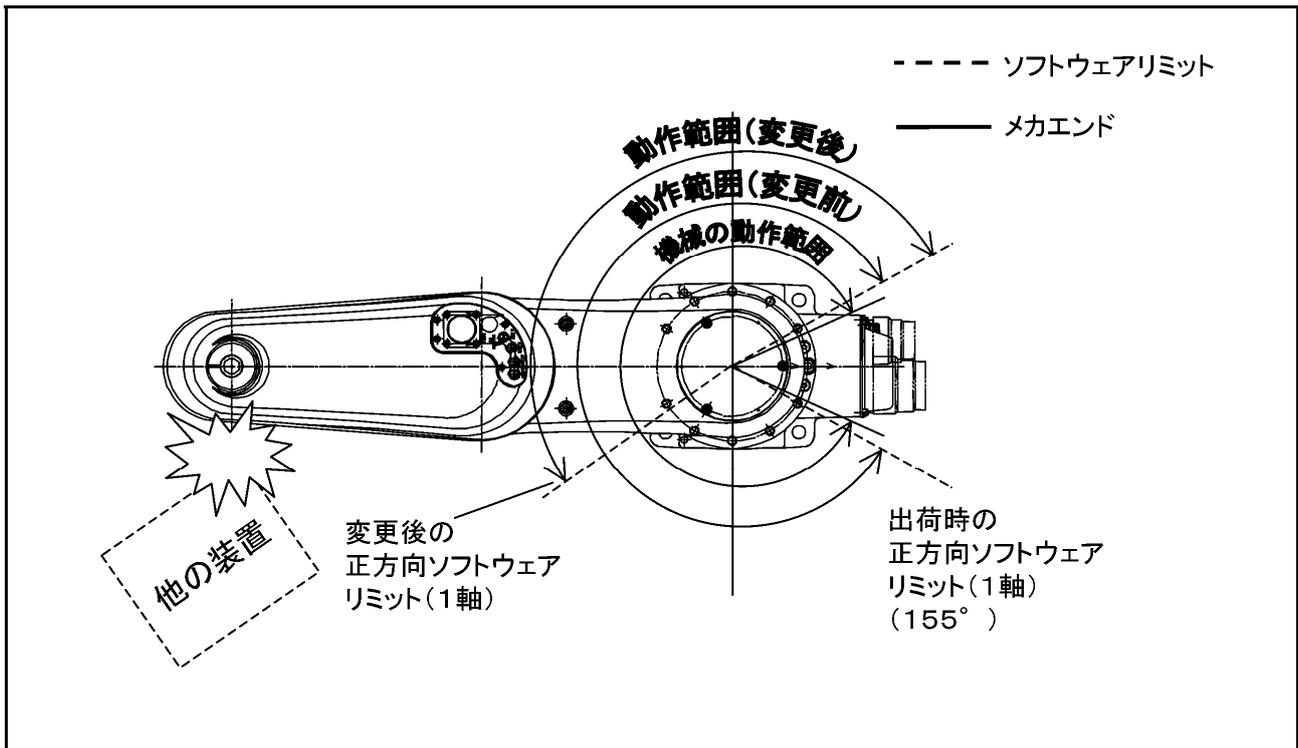
ロボットの型式		標準			防塵防滴		
		HMS-4*852G	HMS-4*853G	HMS-4*854G	HMS-4*852G -W	HMS-4*853G -W	HMS-4*854G -W
第3軸 (Z) ストローク		200mm	300mm	400mm	200mm	300mm	400mm
第1軸	正方向	165°			165°		
	負方向	-165°			-165°		
第2軸	正方向	142°			142°		
	負方向	-142°			-142°		
第3軸	正方向	-436mm	-456mm	-456mm	-496mm	-496mm	-496mm
	負方向	-656mm	-756mm	-856mm	-696mm	-796mm	-896mm
第4軸	正方向	360°					
	負方向	-360°					

### 2.2.3 ソフトウェアリミットの変更例

ロボットが他の装置と干渉する場合、下図に示すように、ソフトウェアリミットを変更して、動作範囲を狭くしてください。

また、ハンド用エア配管、および配線がロボットの動作によって引っ張られる場合にも、ソフトウェアリミットを変更して、動作範囲を狭くしてください。

注意：ソフトウェアリミットの変更を行なう際は、必ず初期値よりも内側の範囲でロボットが動作するように設定を行なってください。



ソフトウェアリミットの変更例

## 2.2.4 ソフトウェアリミットを変更するときの注意点

- (1) 実際の作業環境での、ロボットの動作する範囲を確認してください。
- (2) 単位を間違わないよう注意してください。
- (3) 誤って動作範囲を小さくし過ぎると、ロボットが動かなくなったように見えることがあります。

## 2.2.5 ソフトウェアリミットの変更手順

ソフトウェアリミットの変更の手順について説明します。

**ステップ 1** | ロボットコントローラの電源スイッチを「入り」にします。

**ステップ 2** | ティーチングペンダントのモード切替スイッチを [MANUAL] にします。

**ステップ 3** | ティーチングペンダントの基本画面で、[F2 アーム] を押します。



F2

画面が変わり、[ロボット現在位置] 表示になります。

## ステップ 4

[F12 保守.] を押します。



F12

## ステップ 5

[F1 動作範囲.] を押します。

[動作範囲 (ソフトリミット)] ウィンドウが表示されます。



F5

**ステップ 6** 数値を設定変更する項目を選択し、[F5 設定変更.] を押します。

[ソフトリミット値変更] ウィンドウが表示されます。



**ステップ 7** [ソフトリミット値変更] ウィンドウの数字キーにタッチして、数値を設定し、[OK] を押します。

[動作範囲 (ソフトリミット)] ウィンドウの選択していた項目に、新しい値が設定されます。

数値を設定変更する項目が複数ある場合は、ステップ6と7を繰り返します。

**ステップ 8** [動作範囲 (ソフトリミット)] ウィンドウの [OK] を押します。

**ステップ 9** ロボットコントローラの電源をOFF (切り) にします。

注意： 変更された動作範囲の設定値 (ソフトウェアリミット) は、電源を再投入してから有効になります。

## 2.3 メカエンド変更

### 2.3.1 メカエンド変更とは

HM-Gシリーズは第1軸～第3軸(Z)までメカエンドを変更できます。

工場出荷時のメカエンド位置は、初期設定ソフトウェアリミットの2～3° 外側になっています。（工場出荷時の設定値は「2.2.2 ソフトウェアリミットの出荷時の設定値」参照）

メカストップを追加し、第1軸～第3軸のメカエンドを変更することをメカエンド変更と言います。

追加するメカストップは、お客様にて準備し取り付けていただきます。詳細は弊社営業にお問い合わせください。



#### メカエンド変更時のご注意

1. メカエンドを変更する場合、お客様のご使用状況にあわせ、本書を参考にメカストップを設計・製作してください。
2. メカストップを取り付けてメカエンドを変更した場合、ロボット操作時にメカストップと接触しないように必ずソフトウェアリミットを変更して使用してください。
3. メカストップにロボットが衝突した場合は、ロボットが損傷している場合がありますので、ご使用前に、弊社サービスに点検・修理をご依頼ください。  
また、お客様が設計・製作されたメカストップが損傷している場合がありますので、メカストップは再使用せず、再製作したものに交換してロボットをご使用ください。
4. 本書に記載のメカストップの参考図は、お客様のご使用状況を十分に満足していません。動作範囲などお客様の使用条件にあわせて、メカストップの設計・製作・取付けを行なってください。
5. メカストップの取付けによる質量増加分がロボットの可搬質量に影響を与える場合があります。
6. メカストップに起因するロボットの故障は、保証の適用から除外されます。

NOTE：本書にはメカストップの参考図を掲載しておりません。詳細は弊社営業にお問い合わせください。

## 2.4 CALSET

### 2.4.1 CALSET とは

コントローラが認識する位置情報と、ロボット本体の実際の位置の関係を較正することを、CALSETとといいます。

モータを交換したりエンコーダのバックアップ電池が消耗しエンコーダ内の位置データが消滅したときには、CALSETが必要になります。

CALSETを行なうと、そのロボット本体の較正データがコントローラに記録されます。このデータをCALSETデータと呼びます。CALSETデータは、ロボット1台ごとに異なります。

「プロジェクトのバックアップについて」を参考にして、定期的にCALSETデータをバックアップしてください。

## 2.4.2 CALSET の準備作業

第1軸から第4軸までは、手でロボットの各軸をメカエンドに押し当てて位置を記録します。

CALSETを行なうときには、ロボットの各軸をメカエンドに押し当てるための動作スペースが必要です。

- 注意
- ① CALSET実行時はCALSETする軸をメカエンド付近へ移動し、ブレーキ解除してメカエンドへ押し当ててください。第3軸(Z軸)をメカエンドへ押し当てる際は、ラック部の歯切りされた部分に指などが引っかからないように注意してください。
  - ② CALSET完了後には、メカエンドに当たる前に、ソフトウェアリミットで停止することを、手動動作で確認してください。
  - ③ 自動運転にあたっては、始めは低速で運転し、安全を十分に確かめながら徐々にスピードを上げるようにしてください。速度を小さい値から少しずつ増やしていけば、調整が容易です。
  - ④ CALSET実施前に作成したプログラムの中には、CALSET後に位置が多少異なる場合があります。

注：防塵防滴仕様の4軸CALSETを行なう場合は、CALSETボルトの装着のために下側ジャバラの押し下げが必要になります。

### CALSET 位置とは

較正を行なう位置のことをいいます。各軸のメカエンドはそれぞれプラス方向、マイナス方向の2つがあります。本ロボットの出荷前に行なうCALSETは下図に示すメカエンドをCALSET位置としています。

### 第4軸へのCALSET治具の取り付け

4軸のCALSETを行なう場合は下図に示すキャルセットボルトが必要となります。本体に組み込まれておりますので取り外して、図に示す位置に組み付けてください。CALSET完了後は4軸CALSETボルトは取り外し元の位置に組み付けて保管してください。

■ HM/HMS-G シリーズの CALSET 位置

位置	1 軸	プラス方向（上からみて反時計方向）回転端
	2 軸	マイナス方向（上からみて時計方向）回転端
	3 軸	上昇端（プラス方向）
	4 軸	プラス方向（上からみて反時計方向）回転端
外観図	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><u>HM-Gシリーズ</u></p> <p>4軸CALSETボルト (1本)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><u>HMS-Gシリーズ</u></p> </div> </div>	
	<p><b>&lt;T 軸(4 軸)CALSET 時の注意&gt;</b></p> <p>(1) 本体に装着されている、CALSET ボルトを取り外し、4軸シャフトに取り付けて、T 軸のメカストップとします。  <b>注意：CALSET 終了後は、必ず CALSET ボルトを取り外してください。</b></p> <p>(2) シャフト上端のストップを手で持って、CALSET 位置まで手で軽く押し当ててください。  <b>(参考値押し当てトルク:0.5Nm 以下)</b>  <b>注意：T軸に過大なトルクで押し当てると位置ズれる場合があります。</b></p> <p>(3) 防塵防滴タイプ (HM-E-W) の場合は、下側ジャバラを取り外して CALSET を行なってください。</p>	
<p style="text-align: center;">HM-G (標準仕様) の場合</p>		
<p style="text-align: center;">HM-G-W (防塵防滴仕様) の場合</p>		

ロボット出荷時のCALSET位置 (HM/HMS-Gシリーズ)

## 2.4.3 CALSET の操作方法

### [ 1 ] 単軸 CALSET の操作方法

指定した軸のみをCALSETすることを、単軸CALSETといいます。

モータ交換などのメンテナンスにより、その軸だけをCALSETしたいときや、ロボット周辺の設備とロボットが干渉するため、全軸を一度にCALSET位置（メカストップ位置）まで持っていけないときなどに行ないます。

以下に、単軸CALSETの操作手順を説明します。

UL仕様以外は、3軸のCALSET時のみブレーキ解除が必要です。UL仕様は1、2、3軸のCALSET時にブレーキ解除が必要です。

注意：手でロボットを動かす際は、プラスチックカバー以外の部分を持って行ってください。

## ▶ STEP

MOTOR

### 1

CALSETを行なう軸をCALSET位置のメカエンドまで動かします。

#### ■ブレーキ解除

注： UL仕様ロボットでは、ここでブレーキ解除します。ブレーキ解除スイッチを押している間、全軸のブレーキが解除されます。ブレーキ解除スイッチを押しながらブレーキ解除し、CALSETを行なう軸を手で押して、CALSET位置のメカエンドに押し付けます。その際、ラック部の歯切りされた部分に指などが引っかからないように注意してください。次はSTEP 10へ進みます。

## ▶ STEP

F2

### 2

ティーチングペンダントの[F2 アーム]を押します。

# STEP 3

SHIFT

F6

SHIFTキーを押し、[F12 保守.]を押しします。  
[保守機能 (アーム)]ウィンドウが表示されます。



F3

[F3 ブレーキ.]を押しします。

## STEP 4

F3

[ブレーキ解除設定]ウィンドウが表示されます。



## STEP 5

「ブレーキ解除」を選択します。



## STEP 6

ブレーキ解除によって、アームが落下しても危険がないことを確認し、[OK]を押します。

## STEP 7

OK

システムメッセージ「ブレーキ設定を変更しますか？」が表示されます。



[OK]を押します。

## STEP 8

OK

システムメッセージ「ブレーキを解除しました。」が表示されます。



[OK]を押します。

## STEP 9

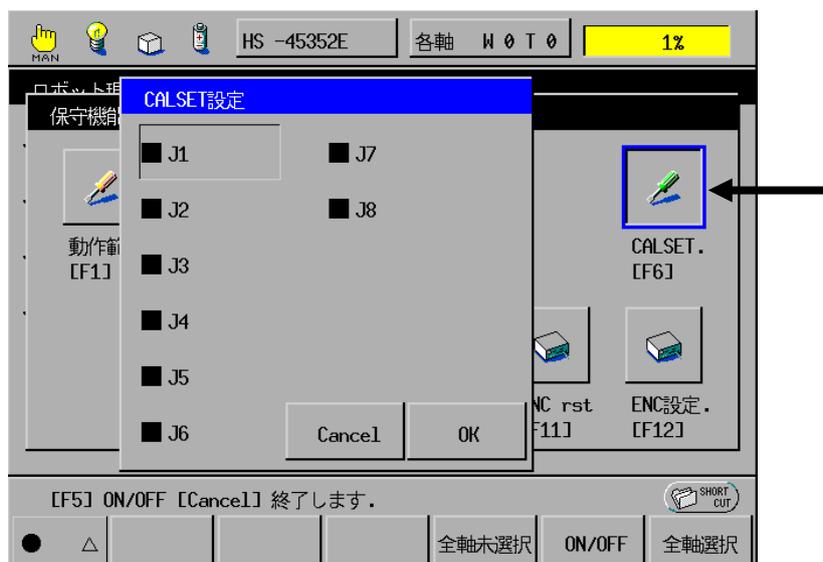
CALSETを行なう軸を手で押して、CALSET位置のメカエンドに押し付けます。

注意：第3軸(Z軸)をメカエンドへ押し当てる際は、ラック部の歯切りされた部分に指などが引っかからないように注意してください。

## STEP 10

F6

[F6 CALSET.]を押します。  
[CALSET 設定]ウィンドウが表示されます。



## STEP 11

CALSETを行なう軸の軸番号にタッチして、[CALSET設定]をON（緑色表示）にします。CALSETをしない軸は、OFF（黒色表示）にします。



[OK]を押します。

## ▶ STEP 12

システムメッセージ「CALSETを行いますか？注意：ロボット基準位置が変更されます！」が表示されます。

OK



[OK]を押します。

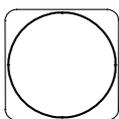
## ▶ STEP 13

システムメッセージ「CALSET成功しました。」が表示されます。  
[OK]を押します。

OK

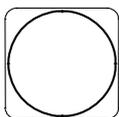
## ▶ STEP 14

[ロボット停止]ボタンを押します。  
ロボットのブレーキが「入り」の状態になります。



## ▶ STEP 15

[ロボット停止]ボタンを回し、ロボット停止を解除します。



## ▶ STEP 16

MOTOR

[MOTOR]を押し、モータ電源を入りにします。

注意：モータ電源を入れた直後に“モータロック過負荷”エラーが発生することがあります。この場合はモータ電源を何度か入れ直して頂くか、ブレーキを解除し、メカエンドの反対側へ少し移動させてから再度モータ電源を入れてください。

## ▶ STEP 17

ティーチングペンダントの手動操作で、CALSETした軸をメカエンドの反対側へ移動します。

## ▶ STEP 18

これで指定した軸の単軸CALSETができました。

### [ 2 ] 全軸 CALSET の操作方法

全部の軸をCALSETすることを、全軸CALSETといいます。

全軸CALSETの操作手順は、単軸CALSETと同じです。STEP11でCALSETを行なう軸を選ぶときに、全部の軸を選択します。詳しい手順は「[ 1 ] 単軸CALSETの操作方法」を参照してください。

## 2.5 最適可搬質量設定機能

ロボットアームの先端に取り付けるツールやワークの質量により、最適な速度や加速度は異なります。このため、ロボットの先端負荷や姿勢に応じてツールやワークの質量およびモードを設定します。

先端負荷質量はツールおよびワークの総質量で、単位はgです。

詳しくは、プログラミングマニュアル(I)「4.7 「使用条件」における最適可搬質量設定機能」を参照してください。また、設定の手順については、操作ガイド「2.8 負荷質量、負荷重心、最適可搬質量に関する基本パラメータの設定 (TP/WC)」を参照してください。

## 2.6 ロボットの設置条件設定

ロボットを床置きで使う場合と、天吊りで使う場合では、最適な運転条件が異なります。

ただし、HM/HS-Gシリーズ（床置き設置タイプ）、HMS/HSS-Gシリーズ（天吊りタイプ）など4軸ロボットの場合は、工場出荷時にロボットタイプ毎に設定されていますので、工場出荷時の設定を変更する必要はありません。

# 第3章 保守点検

## 3.1 保守点検作業の種類と目的

下表に示す保守点検作業を行なってください。

保守点検作業の種類と目的

No	種類	目的
1	日常点検	ロボットを安全にご使用いただくために、 <b>毎日作業開始前</b> に行なっていただく <b>点検作業</b> です。 (3.2項参照)
2	3ヶ月点検	ロボット精度維持とコントローラの熱による故障を防ぐために、 <b>3ヶ月毎</b> に行なっていただく <b>点検整備作業</b> です。 (3.3項参照)
3	6ヶ月点検	ロボットの回転・摺動部の摩耗が、焼き付き・破損などの重故障につながることを防ぐために、 <b>6ヶ月毎</b> に行なっていただく <b>点検整備作業</b> です。 (3.4項参照)
4	2年点検	コントローラ内のメモリに記憶されているロボット固有のデータ (プログラム・パラメータ等) およびロボット本体内の電子式アブソリュートエンコーダに記憶されている位置データを消滅させないために、 <b>2年毎</b> に行なっていただく <b>電池交換作業</b> です。 タイミングベルトの点検 (3.5項参照)

**⚠注意**：保守点検作業は、ロボットの可動範囲で行なう作業が多く、事故の危険性も高いため「労働安全衛生法第59条 および関連省令等」に定める産業用ロボットの「特別教育」を受講された作業者が実施してください。  
保守点検作業を行なう場合は、「安全にご使用いただくために」の「4 作業上の注意」、「5 日常点検・定期点検の実施」と本章を必ず読んでください。

## 3.2 日常点検

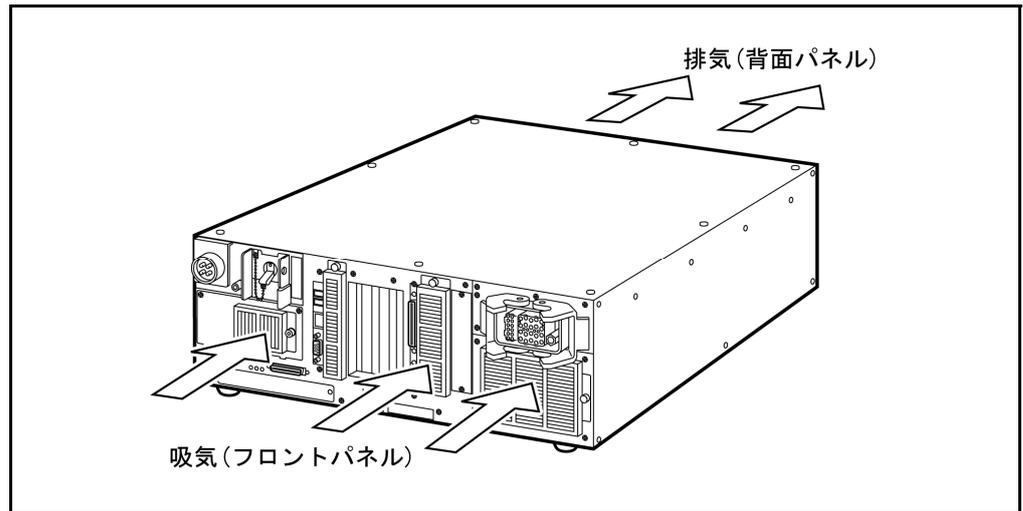
### 3.2.1 日常点検項目

下表に従って、毎日作業開始前に実施してください。

日常点検表

No.	点検箇所または作動	コントローラ 電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の 処置方法 (注意①)
1	コネクタ部分（コントローラCN1～CN10）、およびその相手先	OFF	目 視	緩み・抜け・汚れのないこと	正規に差し込み、および清掃の実施
2	ケーブル部分（コントローラCN1～CN10）、およびロボット外部ケーブル	OFF	目 視	傷・むしれのないこと	修理・交換
3	ティーチングペンダント液晶表示	ON	目 視	表示すること	修理・交換
4	コントローラパイロットランプ	ON	目 視	点灯すること	修理・交換
5	コントローラ用冷却ファン	ON	目 視 (注意②)	正常に回転していること	修理・交換
6	ティーチングペンダントまたはミニペンダントの非常停止ボタン	ON	非常停止ボタンを押す	非常停止すること	修理・交換
7	安全扉	ON	安全扉のスイッチおよびスイッチへの配線の扉を開ける	非常停止すること	点検・修理
8	ブレーキ解除スイッチ (UL仕様)	OFF	緩み確認	緩みのないこと	増し締め
9	ジャバラ (防塵防滴仕様のZ軸)	OFF	目 視	破れのないこと	点検・修理
10	ロボット本体のモータONランプ (UL仕様)	ON	目 視	モータONで点灯すること。	点検・修理
11	ロボット本体 (グリス補給箇所を除く)	OFF	目 視	グリス漏れのないこと	拭取り

注意 ① 不具合時の処置方法欄の修理・交換については、一部専門的作業が伴う内容もありますので、弊社ロボットサービス部門にご連絡ください。  
② 冷却用ファンの正常動作は次ページ図に示すとおりです。



冷却用ファンの正常動作

### 3.3 3ヶ月点検

#### 3.3.1 3ヶ月点検項目

下表に従って実施してください。

3ヶ月点検表

No.	点検箇所または作動	コントローラ電源の状態	点検方法	判定基準	不具合時の処置方法
1	ロボットベース取り付けボルト	OFF	トルクレンチで締め付けトルクを測定	緩みのないこと 規定トルク：128±20N・m	規定トルクで締め付ける
2	コントローラ冷却ファンフィルタ	OFF	目視	汚れのないこと	清掃を実施 (3.3.2項「ロボットコントローラ冷却ファンフィルタの清掃」参照)

#### 3.3.2 ロボットコントローラ冷却ファンフィルタの清掃

フィルタの清掃方法は、「RC7M型コントローラ説明書」の「6.4 吸い込みロフィルタの清掃」を参照してください。

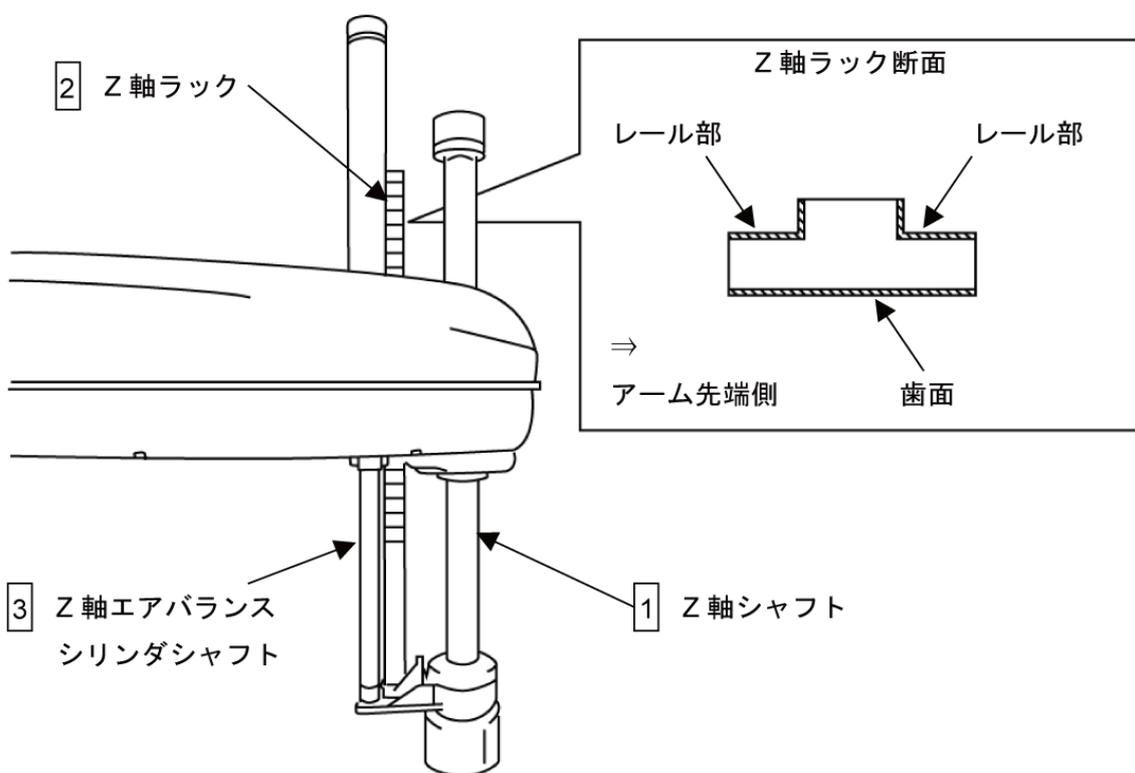
### 3.4 6ヶ月点検

#### 3.4.1 グリスの補給

下図のようにZ軸シャフト全体にグリスを塗布してください。

HM/HMS-Gシリーズのグリスの補給作業表

No.	グリスの補給箇所	グリス名	補給量	備考
1	Z軸シャフト	エピノックAP 1	2～3 cc	Z軸シャフト全体に塗布する。
2	Z軸ラック	エピノックAP 1	2～3 cc	Z軸ラック歯車に塗布する。
3	Z軸エアバランスシリンダシャフト	エピノックAP 1	2～3 cc	シリンダシャフト全体に塗布する。



<HM-Gの例>

注1： 防塵防滴仕様のグリスの補給時には、Z軸シャフトの上側ジャバラの押し下げが必要になります。

## 3.5 2年点検

### 3.5.1 電池交換とタイミングベルトの点検

2年点検整備では、下表に示す2種類のバックアップ電池の交換およびタイミングベルトの点検を行います。

タイミングベルトの点検・調整は、DENSOロボットサービス部門またはお買い上げの営業部門にご連絡ください。

**⚠注意：** (1) このデバイスに使用されているバッテリーは、取り扱いを間違えると、発火および化学的な爆発の危険性があります。  
再充電、分解、100℃以上の加熱や焼却処分をしないで下さい。  
(2) 使用済みバッテリーは、速やかに処分をして下さい。子供の手に触れるところには置かないで下さい。また、分解したり、火の中に投棄しないで下さい。

バックアップ電池の種類

	電池の種類	役 目	装着場所	参照
1	エンコーダバックアップ電池	サーボモータのエンコーダ位置データの記憶をバックアップ	ロボット本体内	3.5.2項
2	メモリバックアップ電池	プログラム、パラメータ、CALデータの記憶をバックアップ	ロボットコントローラ内	3.5.3項

サーボモータに内蔵しているエンコーダの位置データは、エンコーダ内部のメモリに記憶しています。

また、プログラム、パラメータ、CALデータ等はロボットコントローラ内部のメモリに記憶しています。ロボットコントローラの電源を切りの状態にしているあいだ、これらのデータはそれぞれのバックアップ電池によって記憶が維持されています。電池には寿命があり、定期的に交換する必要があります。

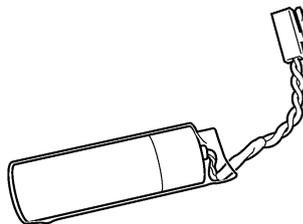
**⚠注意：** バックアップ電池の交換を怠ると、各メモリ内にある大切なロボットの固有データが消失してしまいます。

### 3.5.2 エンコーダバックアップ電池の交換

2年点検整備表のエンコーダのバックアップ電池の交換については、下記手順で実施してください。

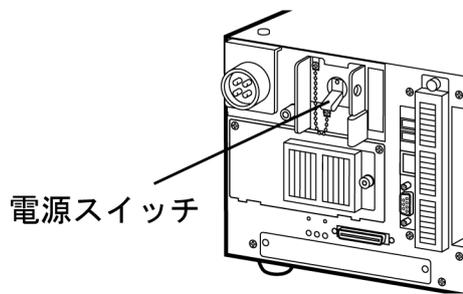
#### ▶ STEP 1

交換用の新しいバックアップ電池を2本用意します。



#### ▶ STEP 2

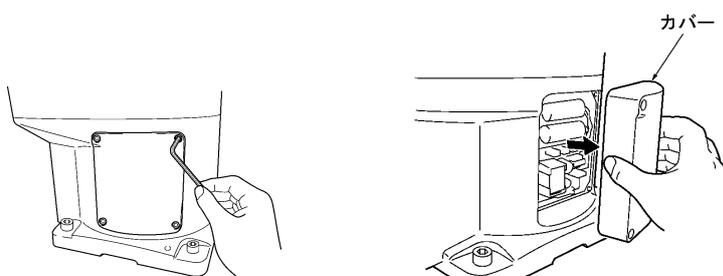
ロボットコントローラの電源が入りの場合は、ロボットコントローラの電源を切ります。



#### ▶ STEP 3

ロボット本体のカバーを取り外します。

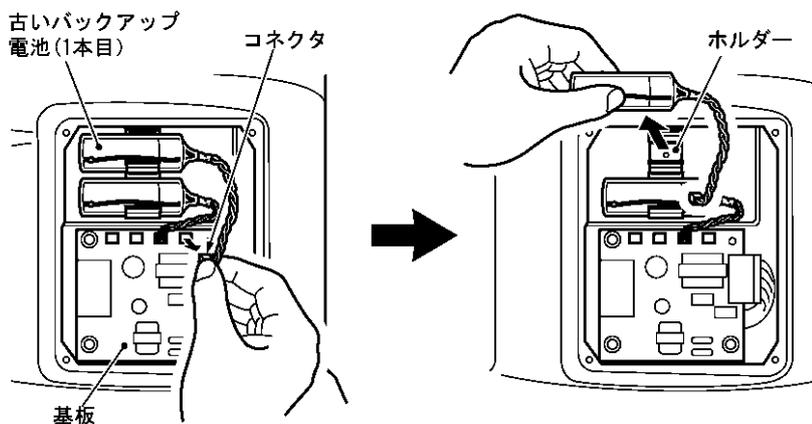
六角穴付きボルト (M3×8) 4本



注意：防塵防滴・クリーンルーム仕様の場合、カバーにはシール用パッキンが付いていますので紛失しないように注意してください。

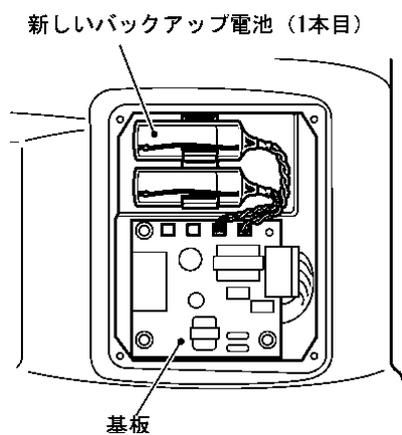
## ▶ STEP 4

古いバッテリー（1本目）のコネクタを基板から抜き、ホルダーから外します。



## ▶ STEP 5

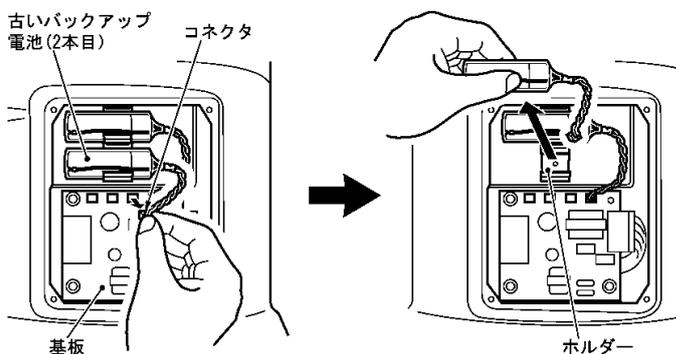
新しいバックアップ電池（1本目）をSTEP 4で外した基板のコネクタに接続し、ホルダーにセットします。



注意：バックアップ電池交換は一本ずつ行ってください。  
もし、先に古いバックアップ電池を全て抜いてしまうとモータエンコーダの記憶が消滅してしまいます。

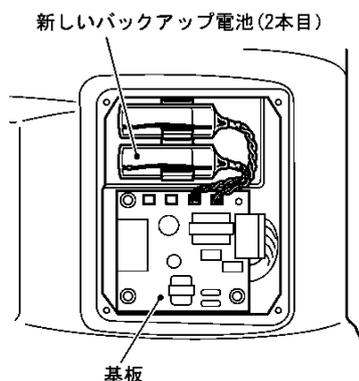
## STEP 6

古いバッテリー（2本目）のコネクタを基板から抜き、ホルダーから外します。



## STEP 7

新しいバックアップ電池（2本目）をSTEP 6で外した基板のコネクタに接続し、ホルダーにセットします。



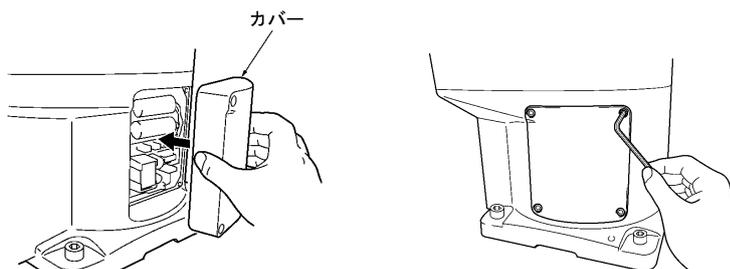
注意：バックアップ電池の交換は必ず2本とも行ってください。2本とも交換しないと、バックアップ電池の寿命が短くなります。

## STEP 8

ロボット本体にカバーを取り付けます。

注意：防塵防滴仕様の場合、ロボット本体のカバー部にはシール用パッキンが付いていますので紛失しないように注意してください。また、カバーを元通り取り付けるとき、シール用パッキンが噛み込まないように注意してください。

六角穴付きボルト（M3×8）の締付トルク：1.6±0.3 Nm



### 3.5.3 メモリバックアップ電池の交換

メモリバックアップ電池の交換方法は、「RC7M型コントローラ説明書」の「6.5 メモリバックアップ電池の交換」を参照してください。

### 3.5.4 次回点検日の設定

電池交換が終了したら、ティーチングペンダントを使用し、以下に説明する手順に従って、次の点検日を設定してください。

注意： ロボットコントローラ内部の日付が誤っている場合は正しく設定することができません。前もってロボットコントローラ内部の日付を正しく設定してください。

#### ▶ STEP 1

基本画面で [F6 設定] を押します。  
[設定 (メイン)] ウィンドウが表示されます。

#### ▶ STEP 2

[F6 保守] を押します。  
[バッテリー 次回点検日] ウィンドウが表示されます。

#### ▶ STEP 3

[F4 バッテリー] を押します。  
ウィンドウの上部に現在の設定値が表示されます。  
日付入力エリアには、次回の点検日として自動的に現在日付の2年後の日付が表示されます。

#### ▶ STEP 4

[OK] を押します。

注意： 点検日を設定したくない場合は [Cancel] を押してください。

「バッテリー次回点検日を設定して良いですか？」のメッセージウィンドウが表示されます。

#### ▶ STEP 5

[OK] を押します。  
[設定 (メイン)] ウィンドウに戻ります。

### 3.6 保守用消耗品

ロボットに使用している部品のうち、保守用の消耗品を下表に示します。

**⚠注意：** (1) このデバイスに使用されているバッテリーは、取り扱いを間違えると、発火および化学的な爆発の危険性があります。  
再充電、分解、100℃以上の加熱や焼却処分をしないで下さい。

(2) 使用済みバッテリーは、速やかに処分をして下さい。子供の手に触れるところには置かないで下さい。また、分解したり、火の中に投棄しないで下さい。

#### 消耗品リスト

No	品名	品番	備考	
1	グリス	410971-0040	2.5kg缶	エピノックAP-1
2	グリス	410971-0050	16kg缶	
3	エンコーダバックアップ電池セット	410679-0010	2本で1セット (HS-E17500)	
4	エアフィルタセット	410053-0100	標準タイプ用 (FS-1705W)	
		410053-0110	グローバルタイプ用 (FS-1705)	
5	メモリバックアップ電池	410076-0261	コントローラ用メモリバックアップ電池	
6	ヒューズ (1.3A)	410054-0230	コントローラI/O用ヒューズ (LM13)	
7	ヒューズ (3.2A)	410054-0270	コントローラI/O用ヒューズ (LM32)	
8	出力用IC (NPN)	410077-0010	コントローラ出力用IC (M54522P)	
9	出力用IC (PNP)	410077-0020	コントローラ出力用IC (M54564P)	

### 3.7 ヒューズと出力用 IC の交換

ヒューズと出力用ICの交換方法は、「RC7M型コントローラ説明書」の「6.6 ヒューズと出力用ICの交換」を参照してください。

## 3.8 動作／積算距離の確認

ロボットの工場出荷段階からの各軸単位での積算距離とリセット後の動作距離を知ることができます。

「総動作距離」ウィンドウには次の項目が表示されます。

総動作：工場出荷後からの各軸単位での総動作距離を表示します。リセットはできません。

動作距離：工場出荷後、またはユーザにてリセットされた後の各軸単位での動作距離を表示します。この画面で [F5 リセット] を押し、画面にしたがって操作することにより、リセット (=0) できます。

### 3.8.1 動作／積算距離の表示

▶ **STEP 1** | ロボットコントローラの電源スイッチを入りにします。

▶ **STEP 2** | ティーチングペンダントのモード切替スイッチを [MANUAL] にします。

▶ **STEP 3** | 基本画面で [F6 設定] を押します。  
[設定 (メイン)] ウィンドウが表示されます。



[F6 保守] を押します。

## STEP 4

[保守設定] ウィンドウが表示されます。



[F5 動作距離] を押します。

## STEP 5

[動作距離] ウィンドウが表示されます。



総動作：工場出荷後からの各軸単位での総動作距離を表示します。リセットはできません。

動作距離：工場出荷後、またはユーザにてリセットされた後の各軸単位での総動作距離を表示します。この画面で [F5 リセット] を押し、画面にしたがって操作することにより、リセット (= 0) できます。

### 3.8.2 動作距離のリセット

#### ▶ STEP 1

[動作距離]ウインドウを表示します。

操作経路: [基本画面]-[F6 設定]-[F6 保守]-[F5 動作距離]



F6

[F6 リセット]を押します。

#### ▶ STEP 2

[リセット]ウインドウが表示されます。



[OK]を押します。

動作距離が初期化されました。

## 3.9 通電時間の確認／リセット

コントローラ／ロボットの各種通電時間を確認することが出来ます。確認可能な時間は下記の通りです。

総通電時間：出荷後からのコントローラ電源入り時間の総計

総稼働時間：出荷後からのモータ電源入り時間の総計

累積通電時間：リセット後からのコントローラ電源入り時間の総計

累積稼働時間：リセット後からのモータ電源入り時間の総計

電源入り通電時間：コントローラ電源入り後の時間

電源入り稼働時間：コントローラ電源入り後のモータ電源入り時間

累積総通電時間、累積稼働時間以外は値をリセットすることはできません。

### 3.9.1 通電時間の確認

#### ▶ STEP 1

[保守設定]ウインドウを表示します。

操作経路：[基本画面]-[F6 設定]-[F6 保守]

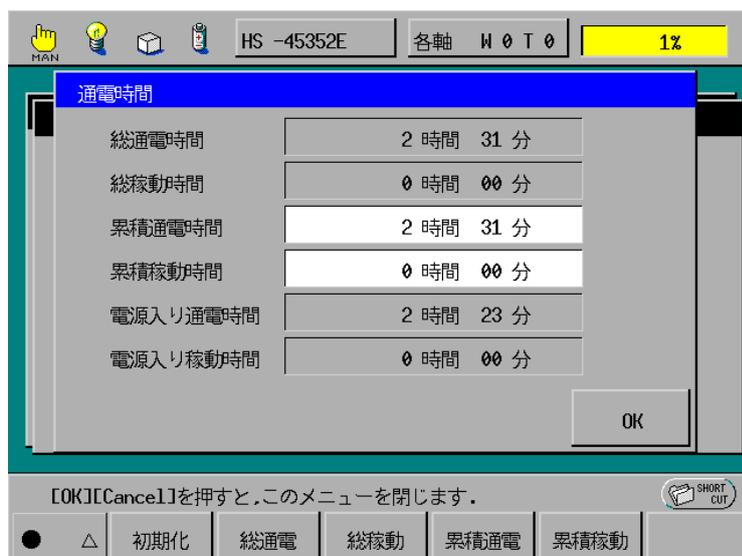


F1

[F1 稼働時間] を押します。

## STEP 2

[稼働時間] ウィンドウが表示されます。



総通電時間：出荷後からのコントローラ電源入り時間の総計  
総稼働時間：出荷後からのモータ電源入り時間の総計  
累積通電時間：リセット後からのコントローラ電源入り時間の総計  
累積稼働時間：リセット後からのモータ電源入り時間の総計  
電源入り通電時間：コントローラ電源入り後の時間  
電源入り稼働時間：コントローラ電源入り後のモータ電源入り時間

### 3.9.2 通電時間のリセット

## STEP 1

[通電時間] ウィンドウを表示します。

操作経路：[基本画面]-[F6 設定]-[F6 保守]-[F1 稼働時間]



F4

累積通電時間をリセットする例を示します。  
[F4 累積通電]を押します。

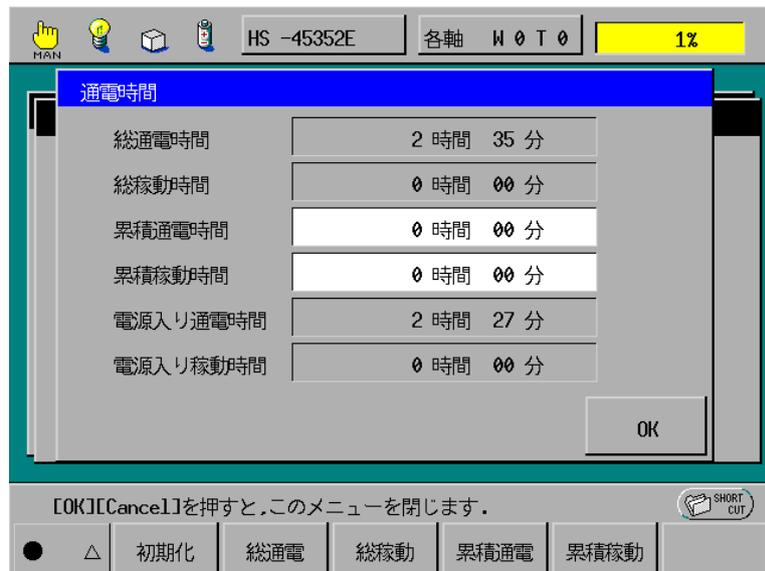
## ▶ STEP 2



[OK]を押します。

## ▶ STEP 3

累積通電時間がリセットされました。



## 3.10 プロジェクトのバックアップについて

ロボットコントローラのプロジェクトデータは定期的にWINCAPSⅢでバックアップしてください。ロボットコントローラのメモリバックアップ電池の消失など不慮の事故でロボットコントローラのプロジェクトデータが消失した時にスムーズに復帰させることができます。

特に以下のときはプロジェクトデータをバックアップし、データを保存してください。

- ・購入時
- ・CALSETをした後
- ・RANGを変更した後
- ・モータ交換後

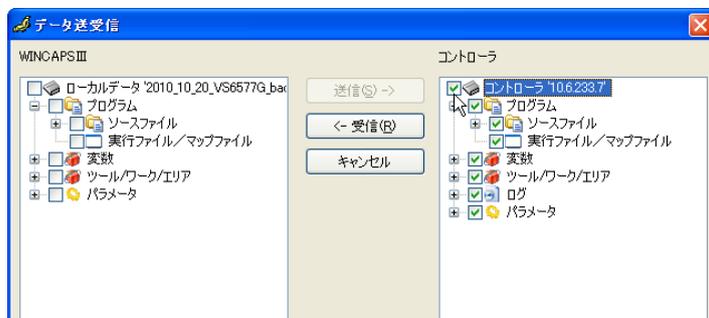
工場出荷時のアームデータはメーカーにて10年間保存しています。紛失した場合は弊社営業にお問合せください。

参考 アームデータとはプロジェクトデータ内のCALSET値とRANG値のことで、各軸の位置を決めるロボット固有のデータです。

### 3.10.1 プロジェクトデータをバックアップする

プロジェクトデータのバックアップにはWINCAPSⅢを使用します。

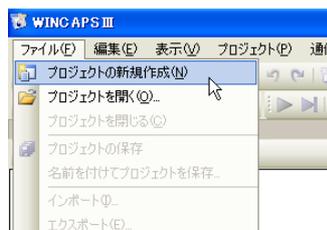
すでにWINCAPSⅢでプロジェクトを作成している場合はコントローラより全てのデータを受信し、保存してください。



新たにバックアップデータを保存する場合は以下の手順でバックアップを行ってください。

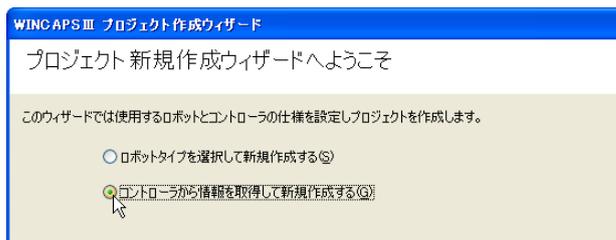
#### ▶ STEP 1

WINCAPSⅢで新規プロジェクトを作成します。



## ▶ STEP 2

[コントローラから情報を取得して新規作成する]を選択します。

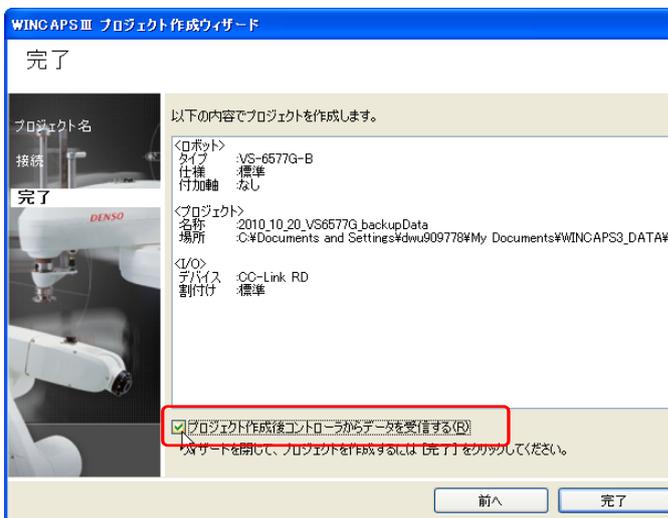


## ▶ STEP 3

プロジェクト作成ウィザードに従ってIPアドレスと保存名を入力します。

## ▶ STEP 4

[プロジェクト作成後コントローラからデータを受信する]をチェックします。



## ▶ STEP 5

プロジェクトを閉じます。

### 3.10.2 アームデータの送信

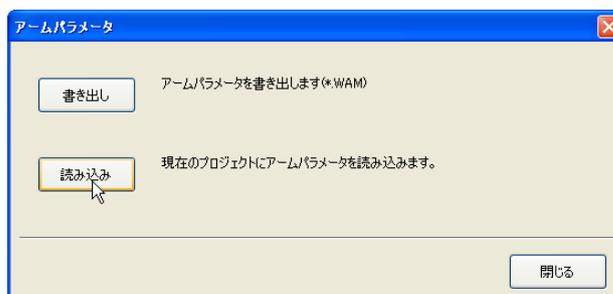
プロジェクトデータをロボットコントローラとWINCAPSⅢとの間で送受信する場合、ロボット固有のアームデータについては、誤って上書きすることを防ぐため、通常ロボットコントローラから受信のみ可能でロボットコントローラへの送信はしません。アームデータのコントローラへの送信は以下の手順で行います。

#### ▶ STEP 1

アームデータ (xxx.WAM) をWINCAPSⅢのプロジェクトに読み込みます。

STEP 1はメーカーよりアームデータのみ支給された場合のみ必要です。プロジェクトデータをバックアップしている場合はプロジェクトデータをWINCAPSⅢで開き、STEP 2以降を行ってください。

WINCAPSⅢに[プログラマ]レベルでログインし、ロボット型式に合ったプロジェクトを作成します。[ツール]-[アームパラメータ]を選択すると、[アームパラメータ]ウインドウが表示されます。[読み込み]を選択し、アームデータ (\*\*\*.WAM) を選択して、読み込みます。



#### ▶ STEP 2

WINCAPSⅢのデータの送受信機能でロボットコントローラにアームデータを送信する準備をします。

[ツール]-[オプション]-[通信]タブをクリックします。[送信オプション]内の[送信許可-CALSET値]にチェックを入れ、[OK]を押します。

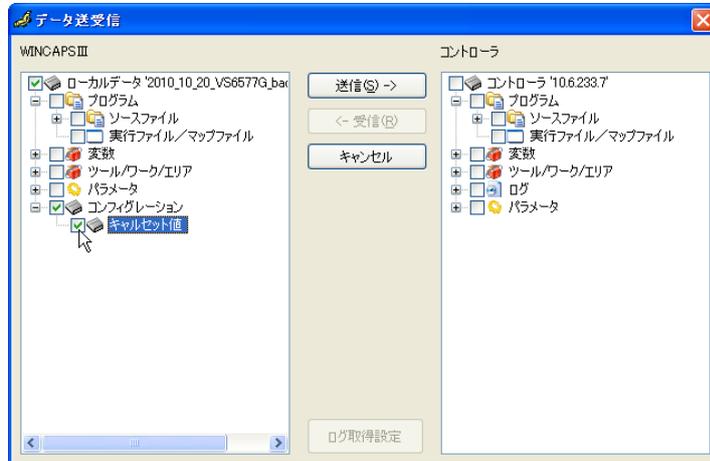


**重要** 通常の作業時は[送信オプション]内の[送信許可-CALSET値]のチェックを外してください。間違ったデータがロボットに送信され、教示位置がずれる場合があります。

## STEP 3

WINCAPS IIIのデータの送受信機能でロボットコントローラにアームデータを送信します。

[通信]-[データ送受信]を選択すると、[データ送受信]ウインドウが表示されます。WINCAPS III側の[パラメータ]-[アーム パラメータ]と[コンフィグレーション]-[キャルセット値]にチェックを入れ、[送信->]をクリックします。



CALSETに関するアームデータがロボットコントローラに送信されます。データ送信後は、ロボットコントローラを再起動させてください。

# 水平多関節型ロボット HM-G シリーズ

---

## 設置・保守ガイド

初 版 2005 年 7 月  
第 10 版 2011 年 10 月  
第 11 版 2013 年 2 月

株式会社デンソーウェーブ

2Q\*\*C

---

- この取扱説明書の一部または全部を無断で複製・転載することはお断りします。
- この説明書の内容は将来予告なしに変更することがあります。
- 本書の内容については、万全を期して作成いたしました。万が一不審の点や誤り、記載もれなど、お気づきの点がありましたら、ご連絡ください。
- 運用した結果の影響については、上項にかかわらず責任を負いかねますのでご了承ください。

