

川崎ロボット  
KF121

据付・接続要領書

(E コントローラ)

Robot

川崎重工業株式会社

## はじめに

本書は、川崎塗装ロボット KF121 の据付および接続に関する作業要領について説明しています。

本書の内容を充分ご理解いただき、別冊の安全マニュアルと本書に記載の安全事項に注意して、作業に取りかかってください。

本書は、「アーム部」の据付・接続についてのみ記述しています。制御部およびケーブルの据付・接続については、『防爆仕様コントローラ 据付・接続要領書』を併せてお読みください。

繰り返しますが、本書全ての内容を完全にご理解いただくまでは、いかなる作業も実施しないでください。

また、特定のページのみを参考にして作業を実施された結果、損害や問題が発生しても、弊社はその責任を負うものではありません。

本書は、以下のロボットを対象に説明しています。

KF121

- 
1. 本書は、ロボットを適用したシステムまで保証するものではありません。従いまして、システムについて何らかの事故や損害、工業所有権の問題が生じた場合、弊社はその責任を負うものではありません。
  2. ロボットの操作や運転、教示、保守点検等の作業に従事される方々は、弊社が用意しております教育訓練コースの中から、必要なコースを事前に受講されることをお勧めします。
  3. 弊社は、予告なしに本書の記載内容を改訂・改良・変更することがあります。
  4. 本書の記載内容の一部あるいは全部を、弊社に無断で転載・複製することは禁止されています。
  5. 本書は、いつでも使えるように大切に保管してください。また、移設、譲渡、売却等により、ご利用頂く方が変わる場合には、必ず本書も添付し、新しい利用者の方にお読み頂けるようご説明ください。万一破損・紛失された場合は、担当営業までお問い合わせください。
-

## 本書で使用するシンボルについて

本書では、特に注意していただきたい事項を下記のシンボルを使用して示します。

人身事故や物的損害を防止するために、これらのシンボルが使われている意味をご理解のうえ内容を遵守していただき、ロボットを正しく安全にお使いください。



### 危険

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が死亡したり、重傷を負う差し迫った危険を招くことが想定される内容を示します。



### 警告

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が死亡したり、重傷を負う可能性が想定される内容を示します。



### 注意

ここに書かれていることを守っていただかないと、人が傷害を負ったり、物的損害が発生したりすることが想定される内容を示します。

### [ 注 記 ]

ロボットの仕様や操作、保守についての注意事項を示します。



### 警告

1. 本書で使用している図や操作手順の説明などは特定の作業を行なうには十分でないかもしれません。従って、本書を用いて個々の作業を行なう際は、最寄のカワサキマシンシステムズにご確認ください。
2. 本書に記述している安全事項は、本書関連の特定項目を対象にしたものであり、その他の一般項目や他の項目に適用できるものではありません。安全に作業を行なうために、まず、別冊の安全マニュアルをお読みいただき、国や地方自治体の安全に関する法令や規格と合わせてその内容を十分ご理解していただき、貴社のロボット適用内容に応じた安全システムを構築されますようお願いいたします。

**目 次**

はじめに.....	1
本書で使用するシンボルについて.....	2
1.0 注意事項 .....	4
1.1 運搬・保管時の注意事項 .....	4
1.2 KF121 ロボットアームの据付環境.....	5
1.3 防爆上の注意事項 .....	6
1.4 残存危険 .....	7
2.0 動作範囲と仕様 .....	8
3.0 アーム据付・接続時の作業フロー.....	11
4.0 運搬方法 .....	12
4.1 ワイヤ吊り.....	12
4.2 フォークリフト .....	13
5.0 ベース部の据付寸法 .....	14
6.0 ロボット用架台の据付方法 .....	15
7.0 設置方法 .....	16
8.0 ツールの取付け .....	19
8.1 手首先端部(フランジ面)の寸法 .....	19
8.2 取付けボルトの仕様.....	19
8.3 手首負荷の計算.....	20
9.0 エアシステムの接続.....	22
9.1 防爆仕様について.....	22
9.2 ロボットアームへのエア供給 .....	22
9.2.1 日本国内防爆仕様 .....	22
9.2.2 中国防爆仕様.....	23
10.0 コントローラとの接続、敷線.....	24
10.1 コントローラとの接続時の注意事項.....	24

## 1.0 注意事項

### 1.1 運搬・保管時の注意事項

川崎ロボットを据付場所へ運搬するときは、下記の注意事項を厳守していただき、運搬および据付作業を行ってください。



#### 警告

1. クレーンやフォークリフトでロボットを運搬する場合、ロボット本体を人が支えるようなことは絶対にしないでください。
2. 運搬中に、ロボット本体の上に人が乗ったり、吊り上げた状態でその下に人が入り込むことが絶対ないようにしてください。



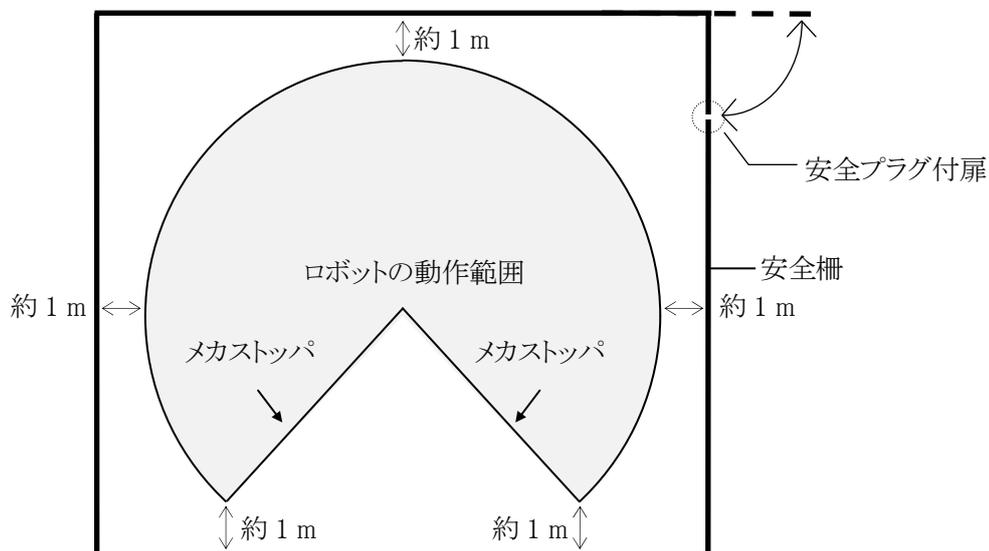
#### 注意

1. ロボット本体は精密な部品で構成されていますので、運搬するときは衝撃が加わらないように注意してください。
2. クレーンやフォークリフトで運搬する場合、障害物等を予め整理整頓し、据付場所までの運搬作業が安全に行えるようにしてください。
3. 運搬および保管するときは、下記のことにご注意してください。
  - (1) 周辺温度を、 $-10^{\circ}\text{C}$ ～ $60^{\circ}\text{C}$ の範囲内に保つ。
  - (2) 相対湿度を、35%～85%RH の範囲内(結露のないよう)に保つ。
  - (3) 大きな振動や衝撃を避けてください。

## 1.2 KF121 ロボットアームの据付環境

KF121 ロボットアームは、下記の周辺環境が満たされる場所に設置してください。

1. 床置き設置の場合、水平面が 5°以内に確保できる場所。
2. 床または架台が十分な剛性を備えていること。
3. 据付部に無理な力が作用しないよう、平面度を確保できる場所。  
(平面度が確保できない場合は、ライナー調整すること。設定面平面度:0.3 以内)
4. 運転時の周囲温度は、0 °C～40 °Cの範囲。  
(低温始動時はグリス、オイルの粘性が大きいため、偏差異常または過負荷が発生する場合があります。このような場合は、低速で暖機運転を実施してください。)
5. 相対湿度は、35 %～85 %RH。ただし、結露のないこと。
6. ちり、ほこり、煙、水などが少ない場所。
7. 大きな振動の影響を受けない場所。
8. 電氣的なノイズに対する環境が良好な場所。
9. ロボットアームの動作範囲よりも広いスペースが確保できる場所。  
ロボットの周囲は、アームにツールを取り付けて最大動作した場合でも干渉しないように安全柵を設けてください。
  - (1) 安全柵には入口を設け、安全プラグ付の扉を設けてください。
  - (2) 安全柵については、国や地方自治体で定められた必要条件を守ってください。  
(例. EN953, EN294, EN811, EN1088, ISO13852, ISO13854, ISO/NP14120)



### [ 注 記 ]

塗料ミストの付着や異物の混入からアーム各軸の回転シール部等を保護するため、ビニールシート等で養生してください。

### 1.3 防爆上の注意事項

KF121 は内圧防爆+本質安全構造のロボットです。安全のため下記の注意事項を厳守してください。

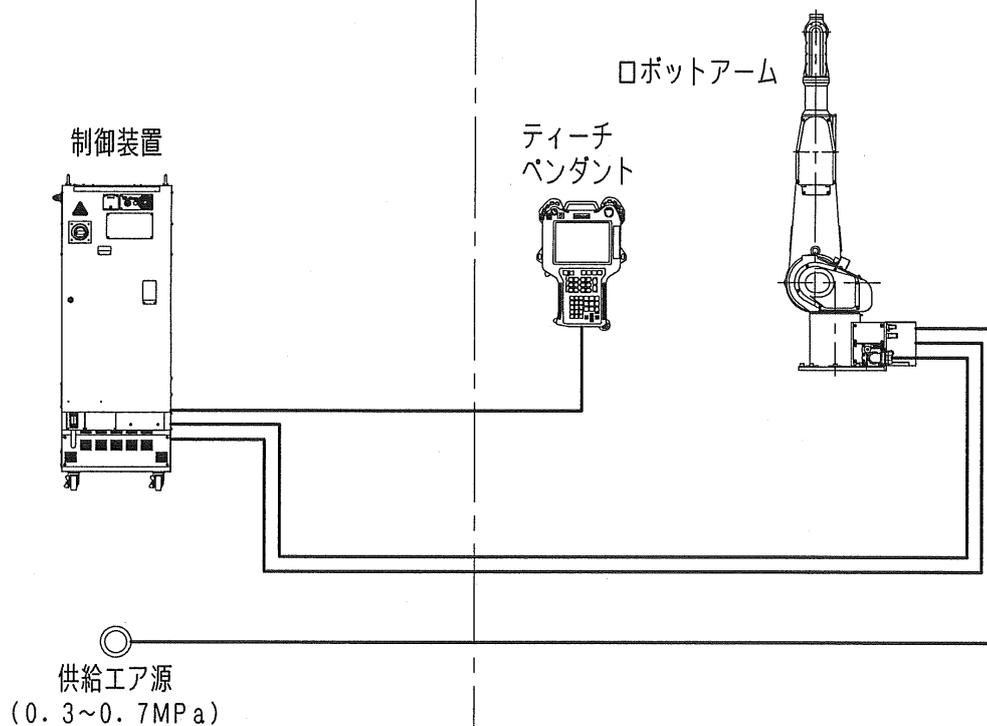


#### 危険

1. この塗装用ロボットは内圧防爆構造になっています。内圧容器の締付ボルトをゆるめる場合には、必ず責任者の指示に従ってください。
  - (1) 責任者の指示なしに内圧容器の締付ボルトをゆるめないでください。
  - (2) ロボットへ通電中に内圧容器の蓋を開けないでください。
2. 制御装置は、必ず防爆上安全な非危険場所に設置してください。  
ロボットの保守・点検作業、および塗装装置の点検・調整作業などの目的でロボット付近に立ち入る際は、必ずメイン電源スイッチを切るとともに、エア源のバルブを閉じ、残圧がないことを確認してください。

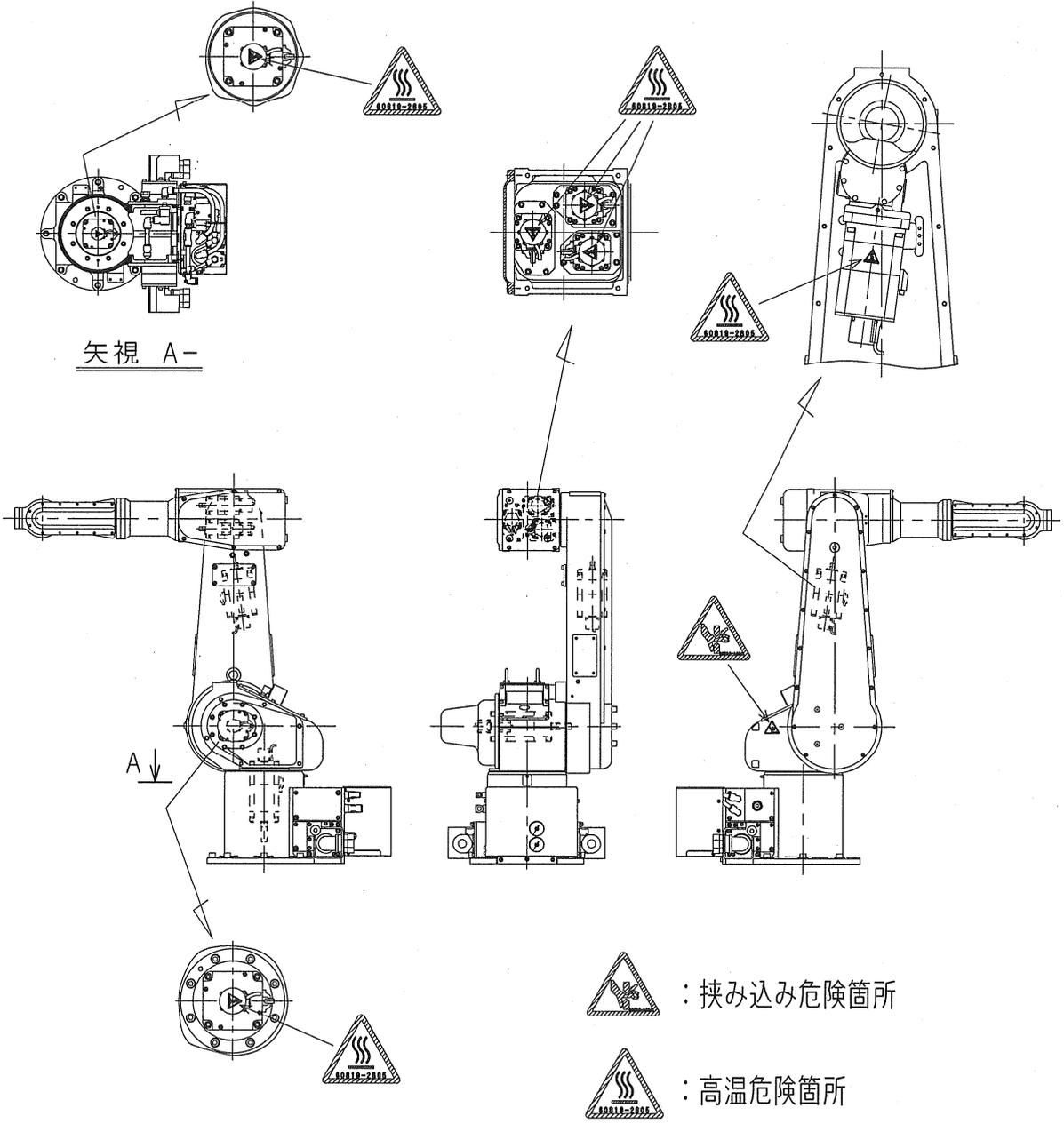
非危険場所

危険場所



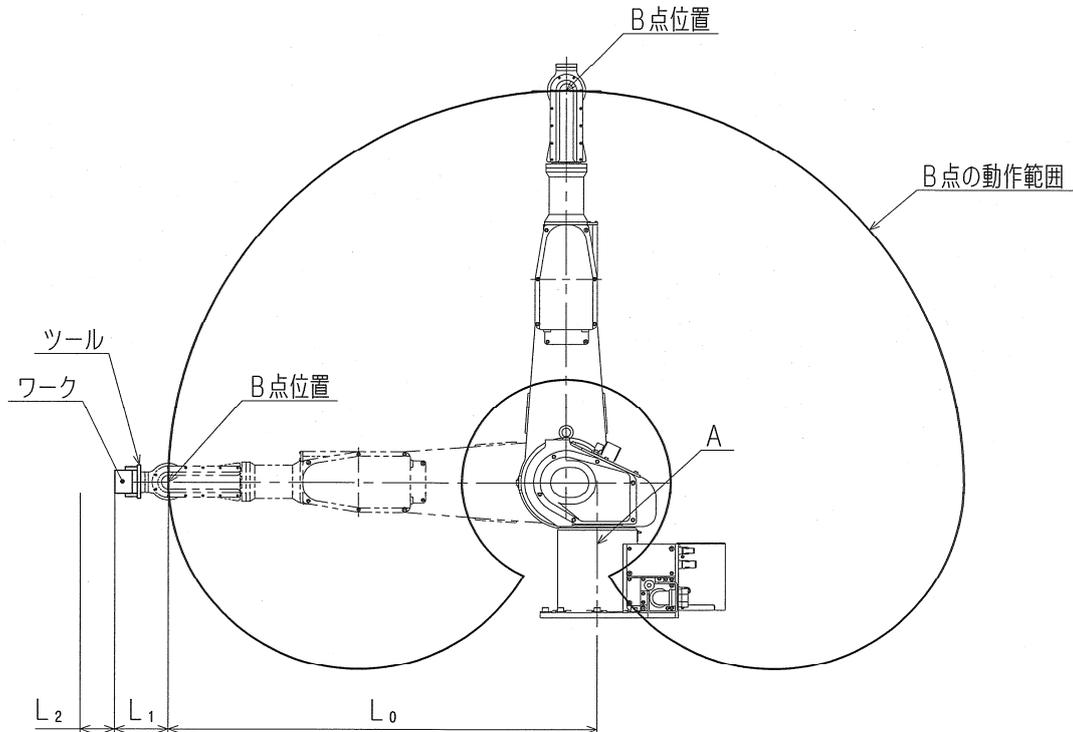
1.4 残存危険

**警告**  
下図に記載されている作業時の残存危険箇所に注意してください。



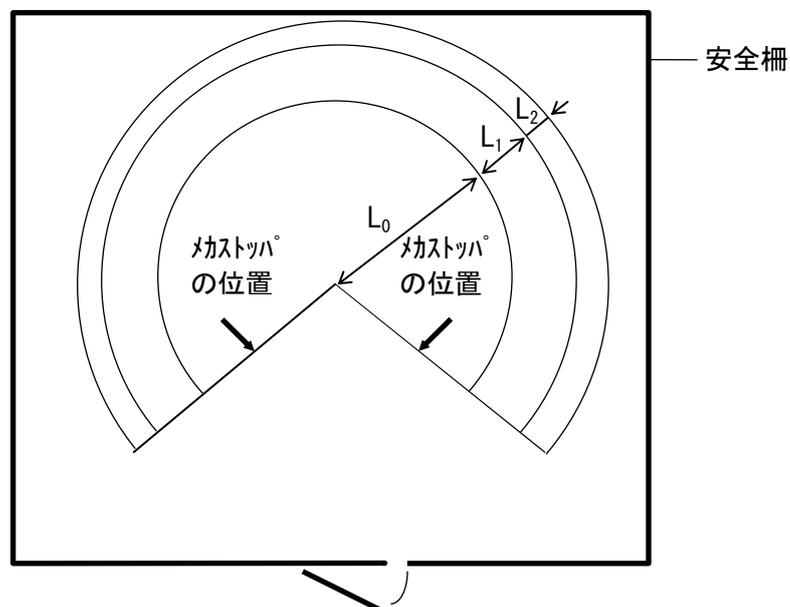
## 2.0 動作範囲と仕様

動作範囲から安全柵の設定位置決定



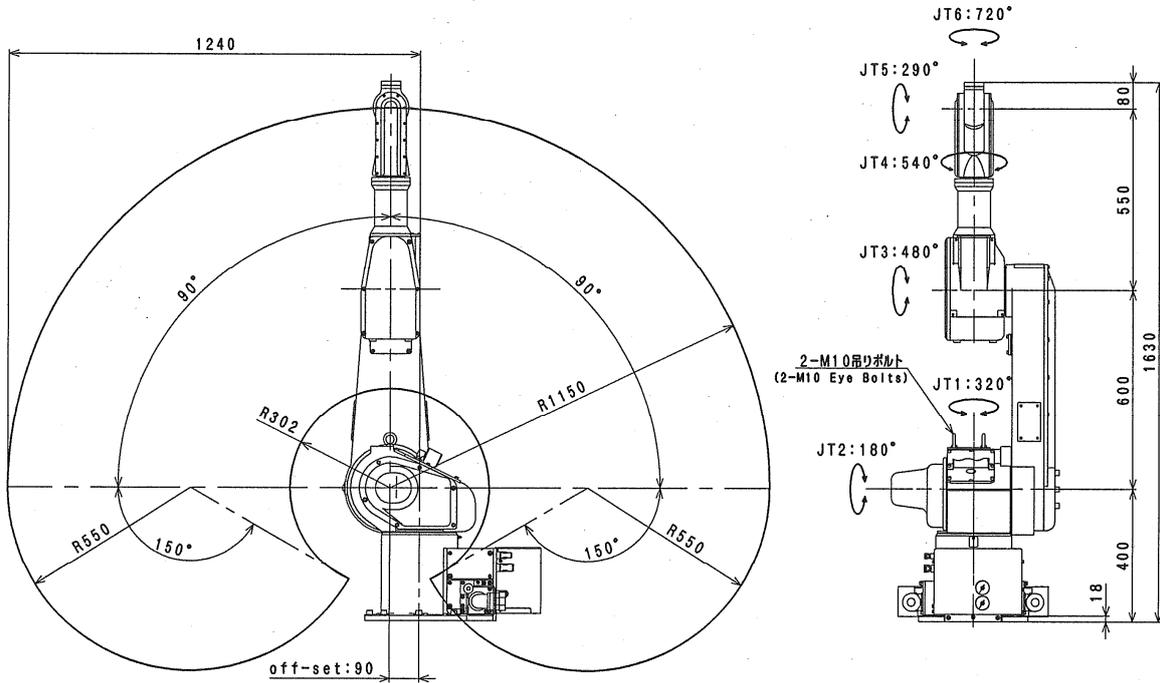
後述のロボットの動作範囲は、図中のB点の動作範囲で表しています。従って、安全柵は、アームの中心（図中のA点）より  $L_0$  の寸法 + 手首のフランジまでの寸法とツールの最大寸法の和:  $L_1$  さらに余裕の寸法:  $L_2$  を加え、図のように、 $L_0 + L_1 + L_2$  の寸法を確保するようにしてください。

なお、 $L_0$  の寸法については、次ページ以降の「ロボットの動作範囲と仕様」を参照してください。

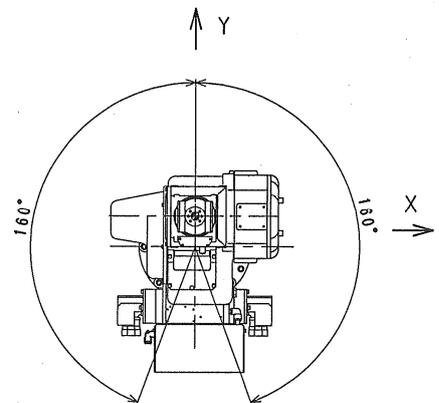


KF121

床置き仕様



型 式	多関節極座標形		
動作自由度	6		
動作範囲・速度	JT	動作範囲	最高速度
	1	320 °	220 °/s
	2	180 °	120 °/s
	3	480 °	240 °/s
	4	540 °	430 °/s
	5	290 °	430 °/s
可搬質量	5 kg		
手首許容負荷	JT	トルク	慣性モーメント
	4	7.8 N・m	0.17 kg・m <sup>2</sup>
	5	7.8 N・m	0.17 kg・m <sup>2</sup>
	6	2.9 N・m	0.06 kg・m <sup>2</sup>
位置繰返し精度	±0.2 mm		
質 量	約 140 kg		
騒 音	74 dB (A)*		

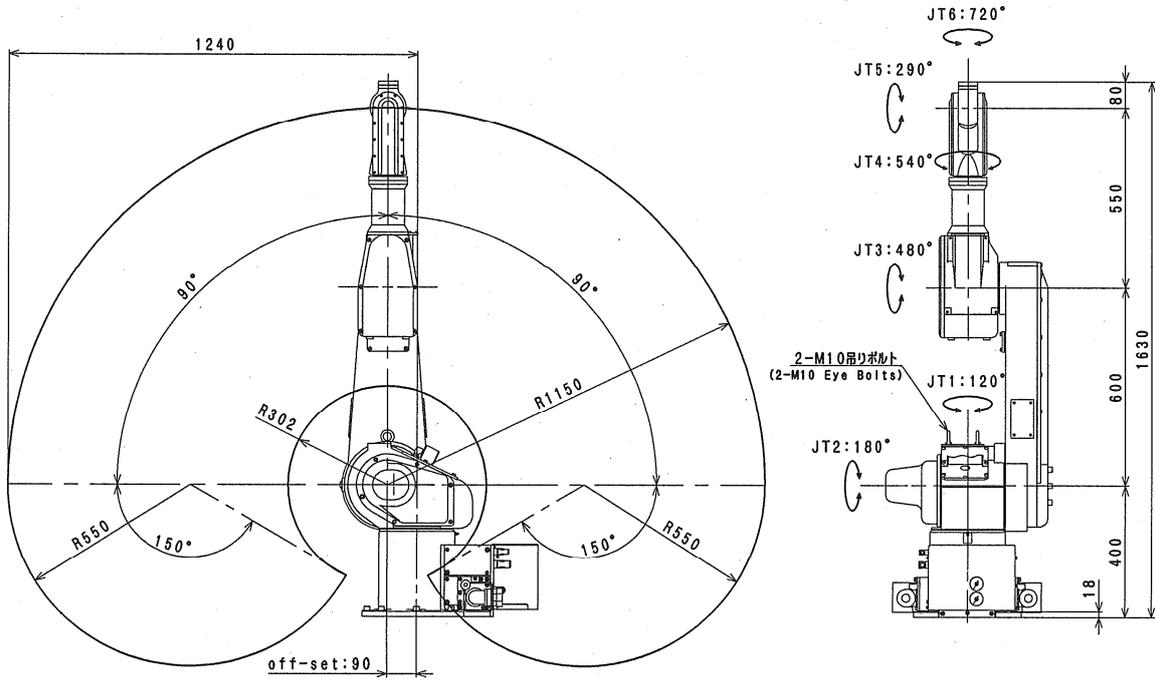


注\*:測定条件

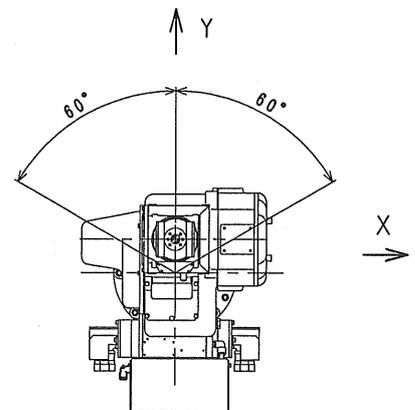
•ロボット動作範囲端より1000 mmの地点  
(騒音値は条件によって変動します。)

KF121

壁掛け仕様



型 式	多関節極座標形		
動作自由度	6		
動作範囲・速度	JT	動作範囲	最高速度
	1	120°	120°/s
	2	180°	120°/s
	3	480°	240°/s
	4	540°	430°/s
	5	290°	430°/s
6	720°	720°/s	
可搬質量	5 kg		
手首許容負荷	JT	トルク	慣性モーメント
	4	7.8 N・m	0.17 kg・m <sup>2</sup>
	5	7.8 N・m	0.17 kg・m <sup>2</sup>
6	2.9 N・m	0.06 kg・m <sup>2</sup>	
位置繰返し精度	±0.2 mm		
質 量	約 140 kg		
騒 音	74 dB (A)*		

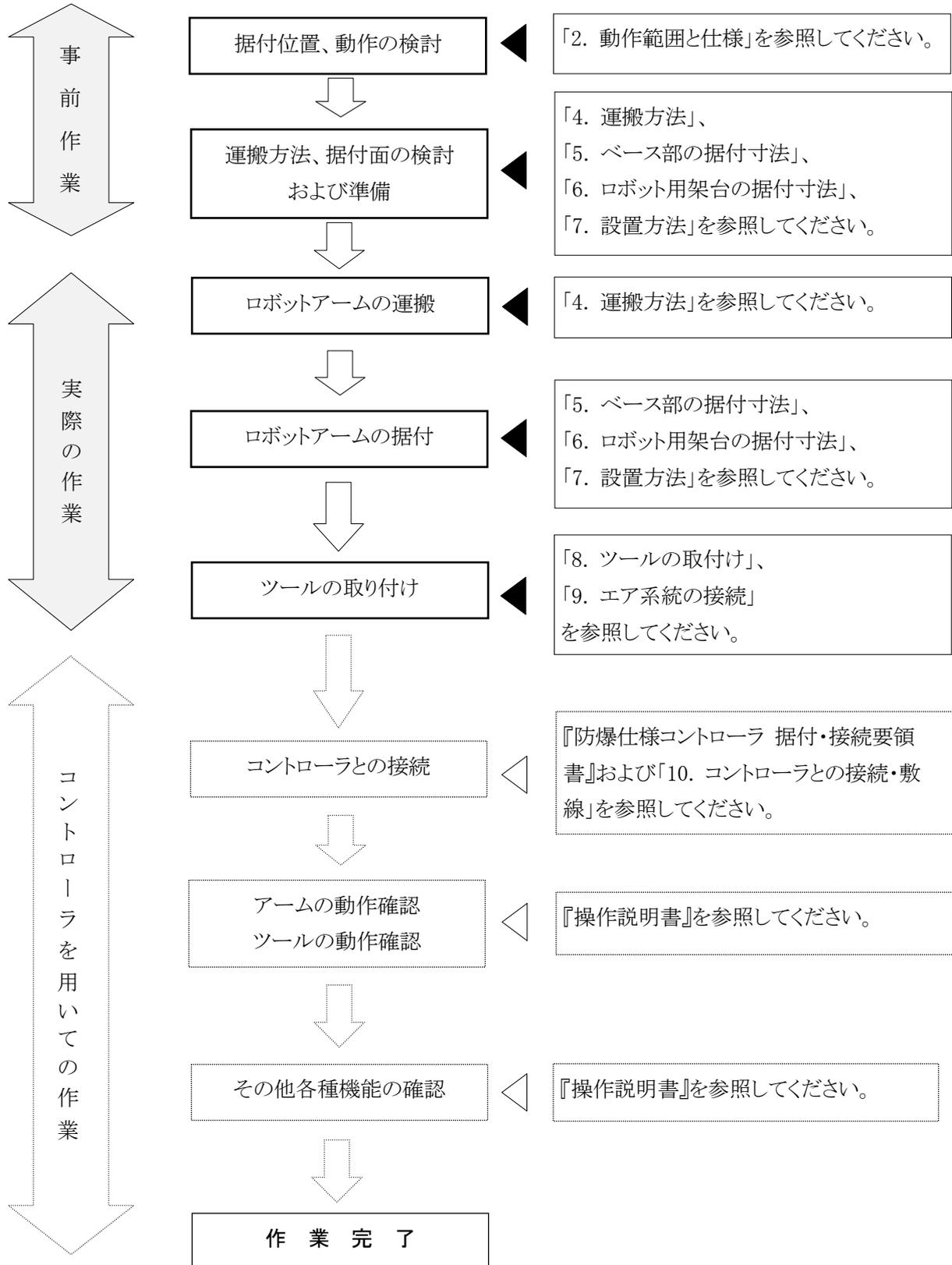


注\*: 測定条件

・ロボット動作範囲端より 1000 mm の地点  
(騒音値は条件によって変動します。)

### 3.0 アーム据付・接続時の作業フロー

本作業フローは、ロボットアーム部のみについて記述しています。コントローラ部については『防爆仕様コントローラ 据付・接続要領書』を参照してください。



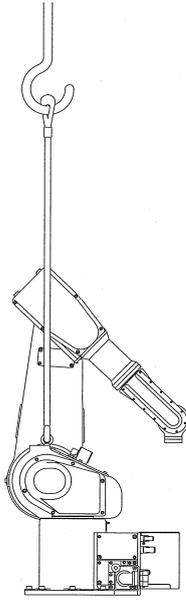
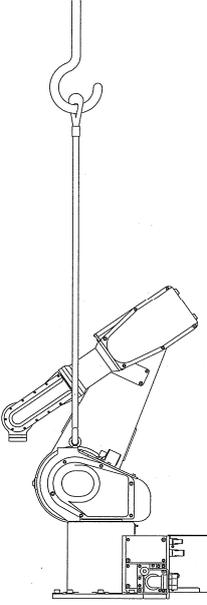
## 4.0 運搬方法

### 4.1 ワイヤ吊り

図のように、アイボルト(M10)の2本を利用し、上部アーム(アーム2)をはさむようにワイヤを掛けて吊り上げてください。(架台、ベースプレート付の時も同様です。)

#### 警告

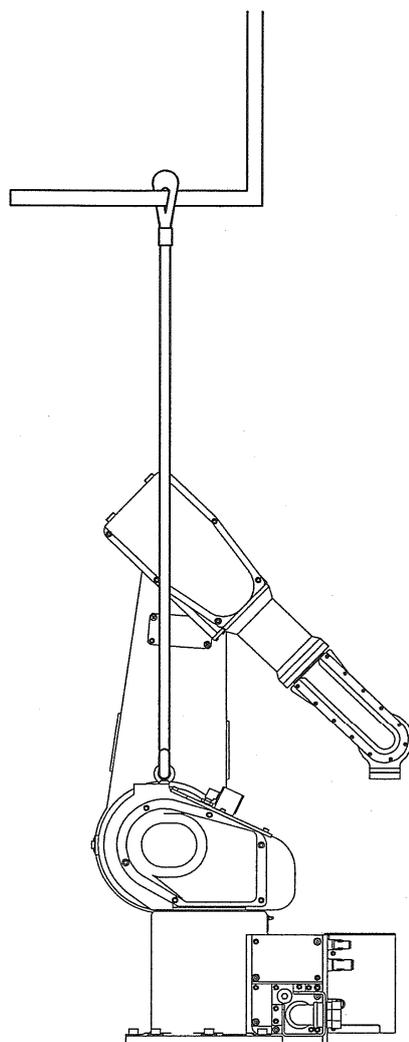
吊り上げた時、ロボットの姿勢によっては、ロボットが前後および左右に傾く場合がありますので注意してください。傾いた状態で吊り上げた場合、ショックでロボットに揺れが生じたり、ワイヤが外部の物体と干渉し破損したりすることがあります。また、ワイヤがロボットアームにあたる場合には当て板等で保護してください。

機 種		KF121	
吊り姿勢*			
吊り上げ 姿勢	JT1	0°	0°
	JT2	-4°	-25°
	JT3	130°	-150°
	JT4	0°	0°
	JT5	46°	-55°
	JT6	0°	0°

注\* 壁掛け設置の場合の吊り姿勢については弊社までご相談ください。

## 4.2 フォークリフト

フォークリフト用治具はありません。ワイヤ吊りでの運搬方法と同じ要領で、ワイヤを用いて、フォークリフトにて運搬してください。フォークリフト運搬時に、振動等によりワイヤがすべり、ロボットが落下していないように十分注意してください。



### 5.0 ベース部の据付寸法

ロボットアームの据付には、ベース部のボルト用穴を利用し、平座金を用いて高張力ボルトで固定してください。

機種	KF121
据付部寸法	
据付断面図	
ボルト用穴	7-φ14
高張力ボルト	7-M12 材質:SCM435 強度区分:10.9 以上
締付トルク	98 N・m
据付面の傾き	±5°以内



#### 注 意

ロボットアームの据付面は平面度 0.3 mm 以下を確保してください。  
平面度を確保しないとロボットアームの破損の原因となります。

### 6.0 ロボット用架台の据付方法

ロボット用架台の据付時は、ボルト用穴を利用し、高張力ボルトで固定してください。

機種	KF121
据付部寸法	
据付断面図	
ボルト用穴	8-φ14
高張力ボルト	8-M12 材質: SCM435, 強度区分:10.9 以上
締付トルク	98 N・m
据付面の傾き	±5°以内

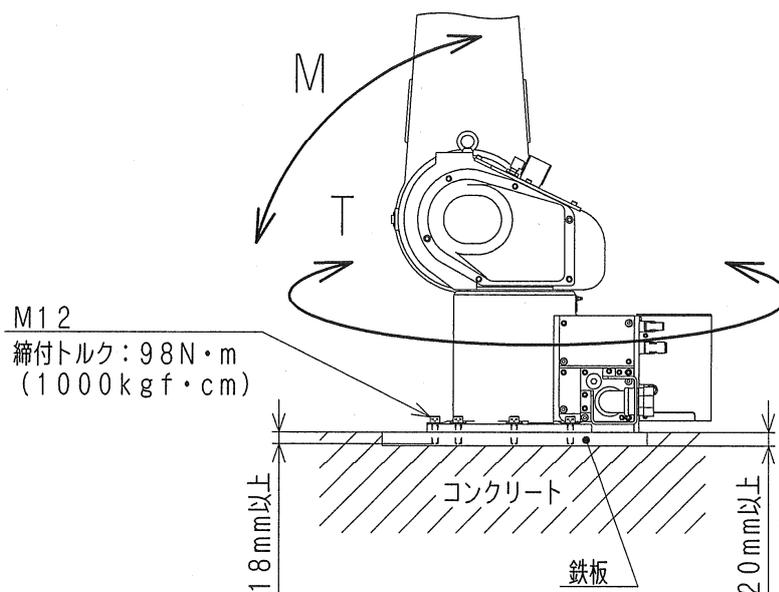
**⚠ 注意**

ロボット用架台の据付面は平面度 0.3 mm 以下を確保してください。  
平面度を確保しないとロボットアームの破損の原因となります。

## 7.0 設置方法

### 1. ベースを直接床に据付ける場合\*

下図のように、厚さ 20 mm 以上の鉄板をコンクリート床に埋め込むか、またはアンカで固定してください。なお、鉄板は、ロボットから受ける反力に充分耐えられるよう、しっかり固定してください。

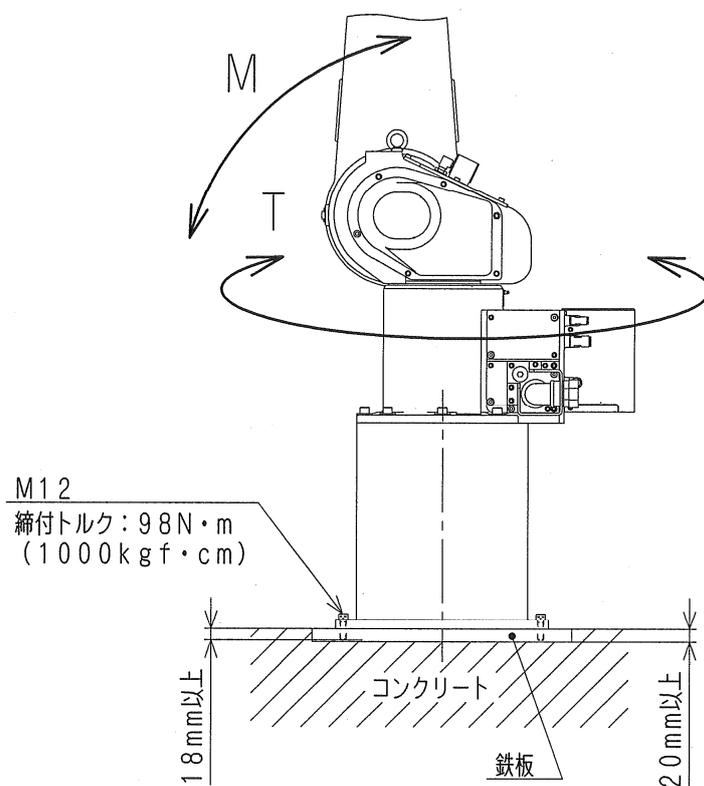


機 種	KF121
M (転倒モーメント)	2617 N·m
T (回転トルク)	1706 N·m

**注\*** 壁掛け設置の場合の設置方法については弊社までご相談ください。

2. ロボット用架台を床に据付ける場合\*

この場合は、ロボットのベースを直接床に据付けるのとはほぼ同じ要領です。



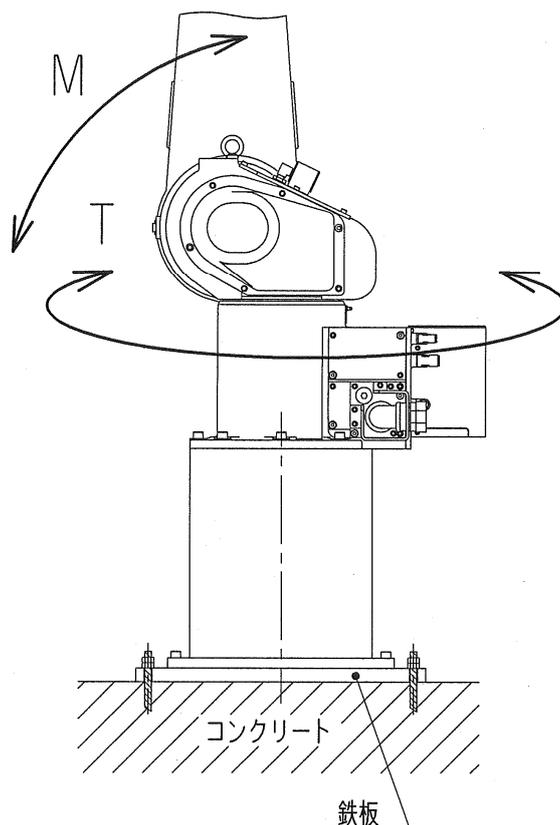
機 種	KF121
架台据付けボルト	8-M12
締付トルク	98 N·m
L1	18 mm 以上
L2	20 mm 以上

ロボットから受ける反力は、ベースを直接床に据付ける場合と同じです。

**注\*** 壁掛け設置の場合の設置方法については弊社までご相談ください。

## 3. ロボット用ベースプレートを床に据付ける場合\*

ベースプレート上には、 $\phi 20$  または  $\phi 22$  のボルト用穴(PCD800)が4ヶ所あいていますので、それを利用して下さい。ベースプレートは、コンクリート床または鉄板床に据付けてください。ロボットから受ける反力は、ベースを直接床に据付ける場合と同じです。



機種	KF121
$\phi D$	$\phi 20 \text{ mm}$
L	20 mm

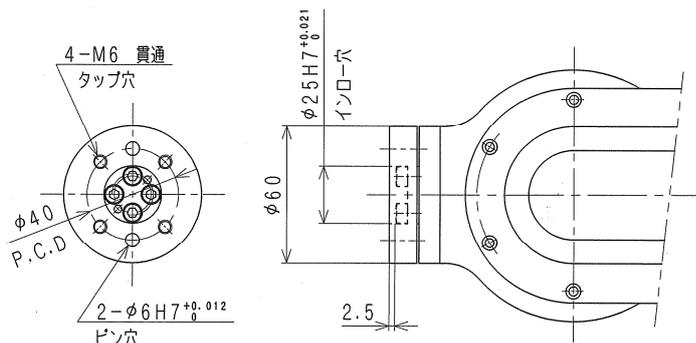
**注\*** 壁掛け設置の場合の設置方法については弊社までご相談ください。

## 8.0 ツールの取付け

### 警告

ハンド等のツールを取り付ける際は、制御電源および元電源を OFF にし、「点検整備中」である旨を表示の上、「元電源」スイッチのロックアウト、タグアウトを実施してください。

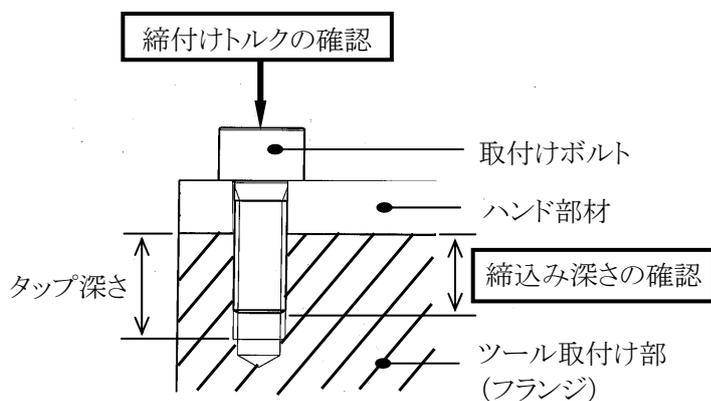
### 8.1 手首先端部(フランジ面)の寸法



ロボットアームの先端部には、ツールを取り付けるためのフランジを用意しています。取付け用ボルトは、左図のようにフランジ上のφ102円周上に加工されたタップ穴を利用して締め付けてください。また、ツールとの位置決めは、ピンとインロー軸を利用してください。

### 8.2 取付けボルトの仕様

取付けボルトの長さは、ツール取付けフランジのタップ深さに応じ、規定の締込み深さとなるように選択してください。また、取付けボルトは高張力ボルトを使用し、下表に示す規定のトルクで締め付けてください。



機 種	KF121
タップ穴	4-M6
P.C.D	φ 40
ピン穴	2-φ 6H7 深さ 6
インロー穴	φ 25H7 深さ 2.5
タップ深さ	12 mm
締込みの深さ	6~12 mm
高張力ボルト	SCM435、10.9 以上
締付トルク	11.76 N・m

### 注意

締込み深さが規定以上になりますと、取付けボルトが固定部に干渉し、フランジが動かなくなりますので注意してください。

### 8.3 手首負荷の計算

1. ロボットの許容負荷は、機種毎に定まっています。
2. 負荷質量、手首の各軸(JT4、JT5、JT6)回りの負荷トルクおよび負荷慣性モーメントには、以下に示す制約条件がありますので、厳守してください。



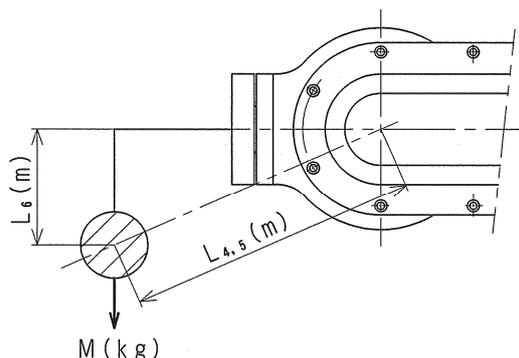
#### 警告

規定以上の負荷でご使用になりますと、動作性能、機械寿命の劣化の原因になることがありますので注意してください。

規定範囲は、塗装ガン質量、ガンブラケット質量、配管・配線質量等のすべてを含みます。なお、規定外になる様な場合は、弊社に必ずご確認ください。

負荷トルクおよび慣性モーメントの値は下記の計算式で求めます。

#### 計算式



負荷容量(ハンドを含む) :  $M \leq M_{max.}(kg)$

負荷トルク :  $T=9.8 \cdot M \cdot L(N \cdot m)$

負荷慣性モーメント :  $I=M \cdot L^2(kg \cdot m^2)$

M,W:負荷容量 (例えば)

KF121 … $M_{max.}$ : 5 kg( $W_{max.}$ : 5 kgf)

$L_6$  : JT6回転中心から負荷重心までの距離

$L_{4,5}$  : JT4(5)回転中心から負荷重心までの距離

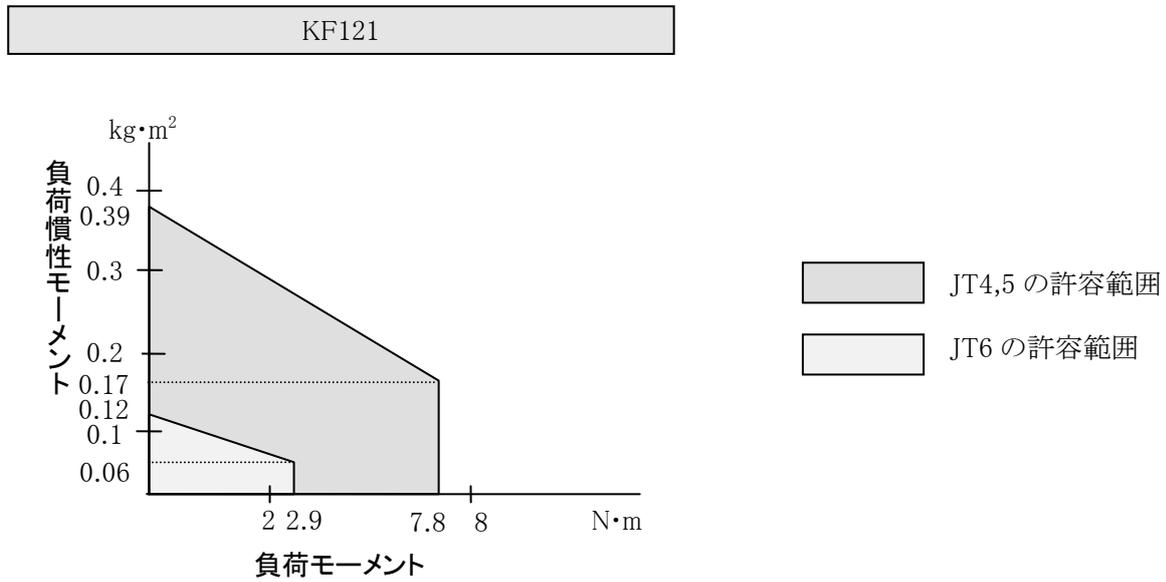
L: 軸回転中心から負荷重心までの距離

(単位:m)

(図参照)

なお、負荷部を複数個(例えば、ハンド部と負荷部など)に分けて計算する場合は、合計値を負荷トルク、慣性モーメントとしてください。

手首の各軸回りの負荷トルクと慣性モーメントを、下図の許容範囲内にしてください。



## 9.0 エア系統の接続

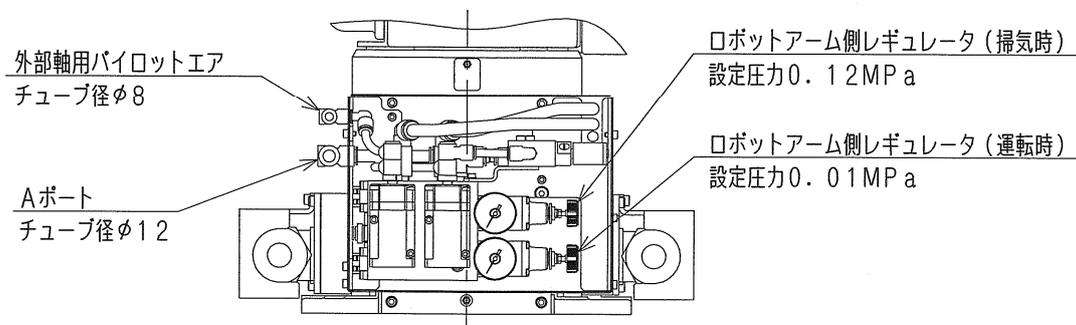
### 9.1 防爆仕様について

KF121 ロボットは各地域の防爆指令に基づいた本質安全防爆および内圧防爆を組み合わせた構造をとっています。

### 9.2 ロボットアームへのエア供給

#### 9.2.1 日本国内防爆仕様

エアの接続ポートは、下図のようにロボットアームのベース部にあります。



エアは、上図のようにロボットアーム背面のAポートエア投入口(チューブ径φ12)から供給してください。



#### 注意

ロボットアーム側レギュレータは工場出荷時に調整されていますので、手を触れないようにしてください。



#### 注意

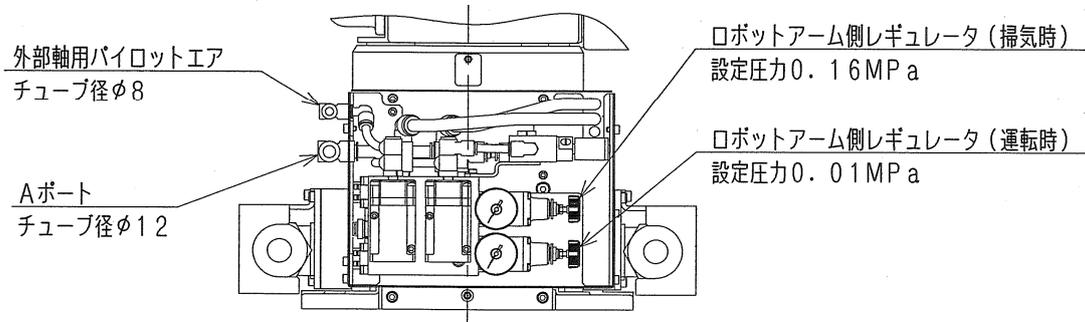
エアは以下に示すクリーンエアを使用してください。

1. 固形物.....0.01  $\mu\text{m}$  以下
2. 油分.....ミスト除去: 99.9999%以上
3. 水分.....大気圧で露点 $-17^{\circ}\text{C}$ 以下
4. 入力圧力.....0.3~0.7 MPa (4.1~7.1  $\text{kgf}/\text{cm}^2$ )
5. 入力量.....300 L/min. (nor) (掃気時のみ)

掃気が完了すると、排気側に設置してあるエア操作弁が閉じます。このため、ロボット運転中のエアの消費量は各所にあるエアシール部分から少量の洩れのみになります。

### 9.2.2 中国防爆仕様

エアの接続ポートは、下図のようにロボットアームのベース部にあります。



エアは、上図のようにロボットアーム背面のAポートエア投入口(チューブ径φ12)から供給してください。

#### ⚠ 注意

ロボットアーム側レギュレータは工場出荷時に調整されていますので、手を触れないようにしてください。

#### ⚠ 注意

エアは以下に示すクリーンエアを使用してください。

1. 固形物.....0.01 μm 以下
2. 油分.....ミスト除去: 99.9999%以上
3. 水分.....大気圧で露点-17℃以下
4. 入力圧力.....0.3~0.7 MPa (4.1~7.1 kgf/cm<sup>2</sup>)
5. 入力量.....300 L/min. (nor) (掃気時のみ)

掃気が完了すると、排気側に設置してあるエア操作弁が閉じます。このため、ロボット運転中のエアの消費量は各所にあるエアシール部分から少量の洩れのみになります。

## 10.0 コントローラとの接続、敷線

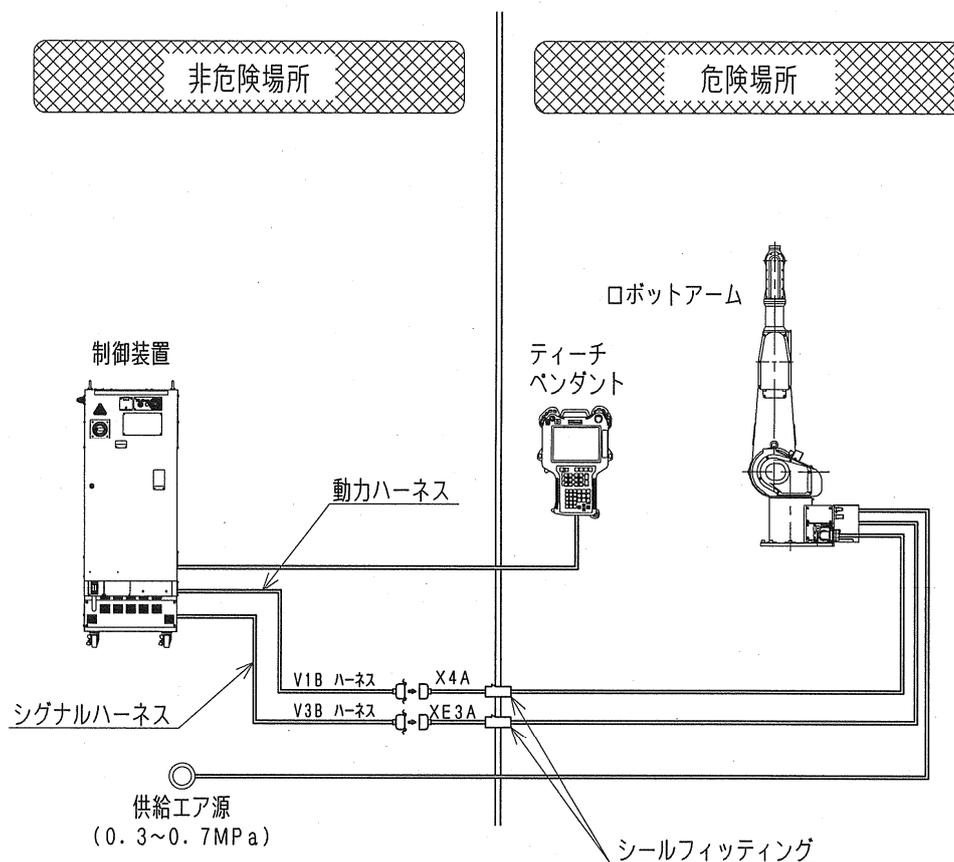
### 10.1 コントローラとの接続時の注意事項

分離ハーネスを接続する際は下記の事柄を守ってください。

#### 注意

1. 各ハーネスは各国の基準に従って設置してください。
2. ハーネス接続時、コネクタの接続先を間違わないようにしてください。無理に接続すると、コネクタの破損、電気系統の故障の原因となります。
3. ハーネスの損傷、および電気系統の故障原因となりますので、各ハーネスはダクトなどで保護し、人やフォークリフトなどに踏まれないようにしてください。
4. ロボット用動力ハーネスとシグナルハーネスは分離し、近接して配線することや、束ね配線は避けてください。特に、シグナルハーネスは本質安全防爆回路用ですので、他の配線とは分離するか、ダクトに単独配線してください。また、高圧/高電流の配線から発生するノイズが誤動作の原因となるおそれがありますので、それらの配線とは1 m 以上離してください。
5. 分離ハーネスは、できる限り最短の長さにしてください。

日本国内・中国防爆仕様



---

---

川崎ロボット KF121  
据付・接続要領書=アーム編=

---

2009.03.12:初 版  
2010.06.24:第 2 版

発 行 川崎重工業株式会社

90202-1003DJB