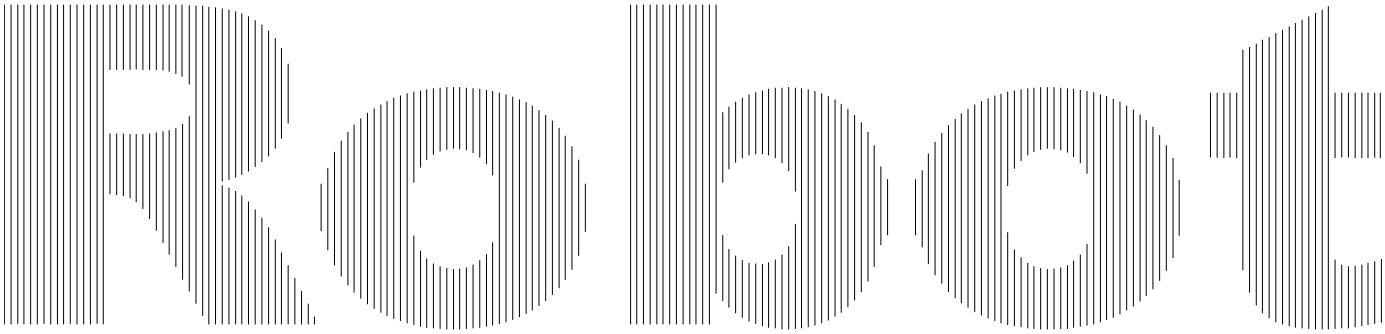
Simple and friendly

Kawasaki

川崎ロボット
KL262

据付・接続要領書

E コントローラ



川崎重工業株式会社

90202-1287DJB

はじめに

本書は、川崎塗装ロボット KL262 の据付・接続に関する作業要領について説明しています。

本書の内容を十分ご理解いただき、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、KL262 のアーム部の据付・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、防爆ロボット用コントローラの『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、本書のすべ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場合、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。

[注　記]

本書は、以下のロボットを対象に説明しています。

KL262（床置仕様）：勝手反対機　「KL262■-B1」

KL262（棚置仕様）：上向き標準機　「KL262■-M2」

（■：J=国内防爆仕様）

ロボットの形状は『標準仕様書』を参照してください。

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。したがって、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、保守点検など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薦めします。
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、売却などにより、ご利用いただく方が変わる場合は、必ず本書も添付し、新しい利用者の方にお読みいただ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。

無断転載禁止 © 2023 川崎重工業株式会社

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、人が死亡または重傷を負う、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、人が死亡または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、人が傷害を負うまたは物的損害が発生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は、特定の作業を行うには十分ではないことがあります。本書を用いて個々の作業を行う際は、最寄りのカワサキロボットサービスにご確認ください。**
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ています。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。**
3. **安全に作業を行うため、使用前に、必ず別冊の『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内容を十分理解したうえで、貴社のロボット適用内容に応じた安全システムを正しく構築してください。**

目次

はじめに……i
本書で使用するシンボルについて……ii
1 注意事項……1
1.1 運搬・保管……1
1.2 据付環境……2
1.3 防爆上の注意事項……3
1.4 作業時の残存危険……4
2 動作範囲と仕様……6
3 アーム据付・接続時の作業フロー……10
4 運搬方法……11
4.1 ワイヤ吊り……11
5 ベース据付寸法……13
6 設置スペース……15
7 据付方法……17
8 ツールの取り付け……19
8.1 手首先端部(フランジ面)の寸法……19
8.2 取付ボルトの仕様……20
8.3 手首負荷の計算……21
9 外部機器の取り付け……23
9.1 サービスタップ穴位置……23
10 エアー系統の接続……25
10.1 レギュレータの調整方法……26
10.2 国内防爆仕様の場合……28
付録 1 ロボットの停止性能……30

1 注意事項

ここでは、アームの据付・接続に関する注意事項に限って説明しています。その他の注意事項については、別冊の『安全マニュアル』を参照してください。

1.1 運搬・保管

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ったりすることが絶対ないようにしてください。

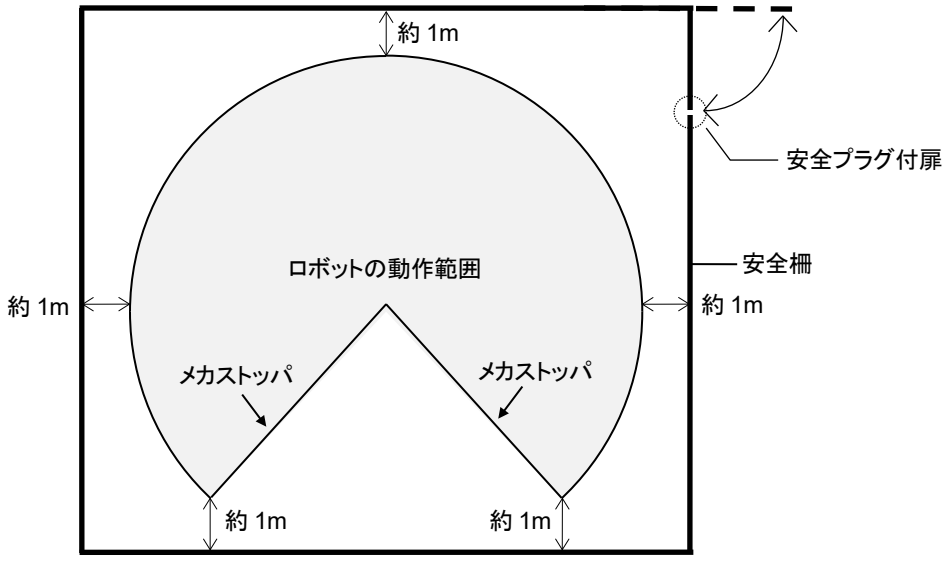
⚠ 注 意

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、障害物などをあらかじめ整理整頓し、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、下記のことに注意してください。
   (1) 周辺温度を、-10℃～60℃の範囲内に保ってください。
   (2) 相対湿度を、35%～85%RH の範囲内（結露のないよう）に保ってください。
   (3) 大きな振動や衝撃を避けてください。

1.2 据付環境

ロボットアームを据え付けるときは、下記の条件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、水平度が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℃～40℃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、運転前に低速でロボットを動かしてください。）
5. 相対湿度は、35%～85%RH。ただし、結露のないこと。
6. 塵、埃、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. 電気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。
   (1) 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。
   (2) 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。
   (3) 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 ISO 14120、ISO 13857、ISO 13854、ISO 14119）



[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などを保護するため、ビニールシートなどで養生してください。

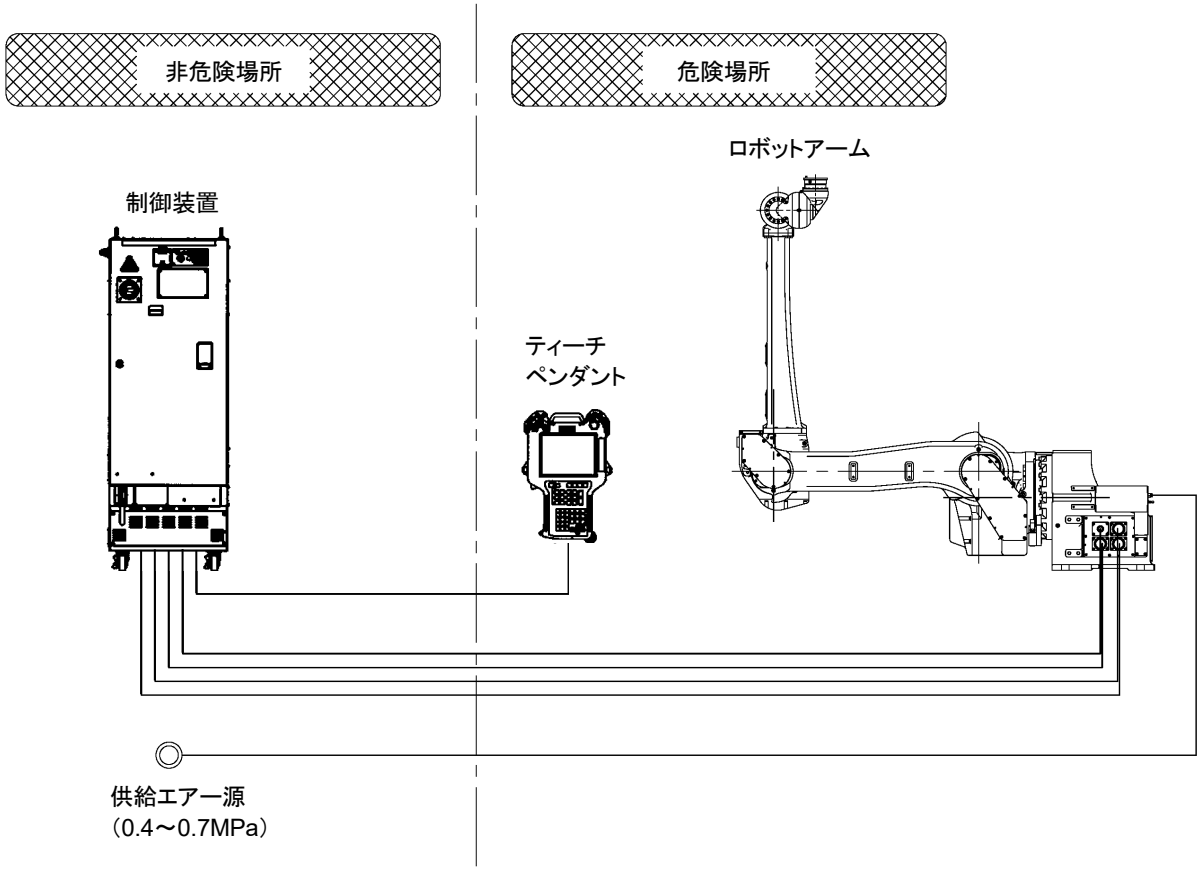
1.3 防爆上の注意事項

KL262 は内圧防爆および本質安全防爆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緩める場合は、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緩めないでください。
(2) ロボットへ通電中に内圧容器の蓋を開かないでください。

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、必ず制御電源および元電源を遮断し、エアー源のバルブを閉じ、残圧がないことを確認してください。



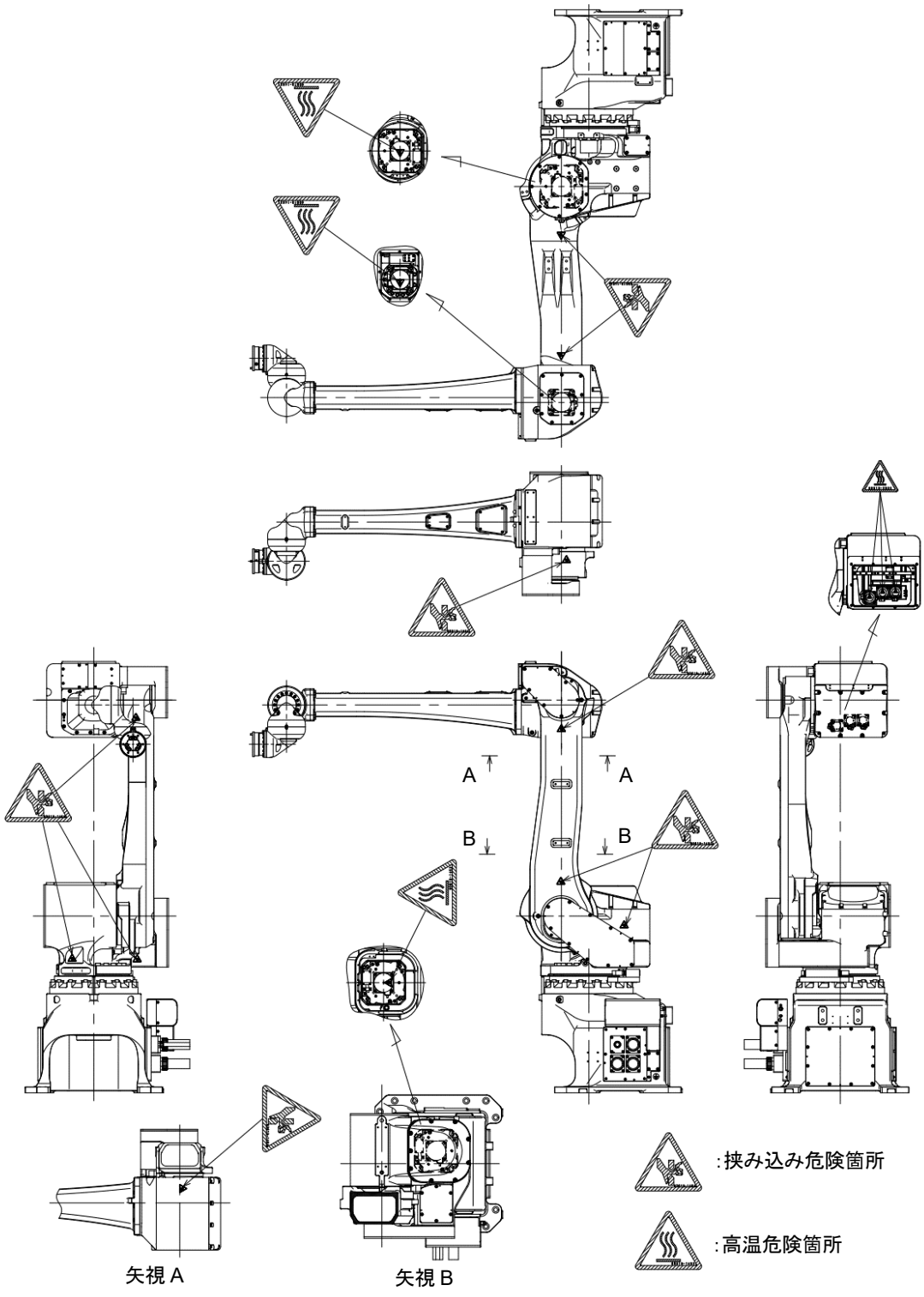
1.4 作業時の残存危険

■ KL262（床置仕様）

（勝手反対機の形状・危険箇所は標準機の鏡面対称となります。）

⚠ 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。

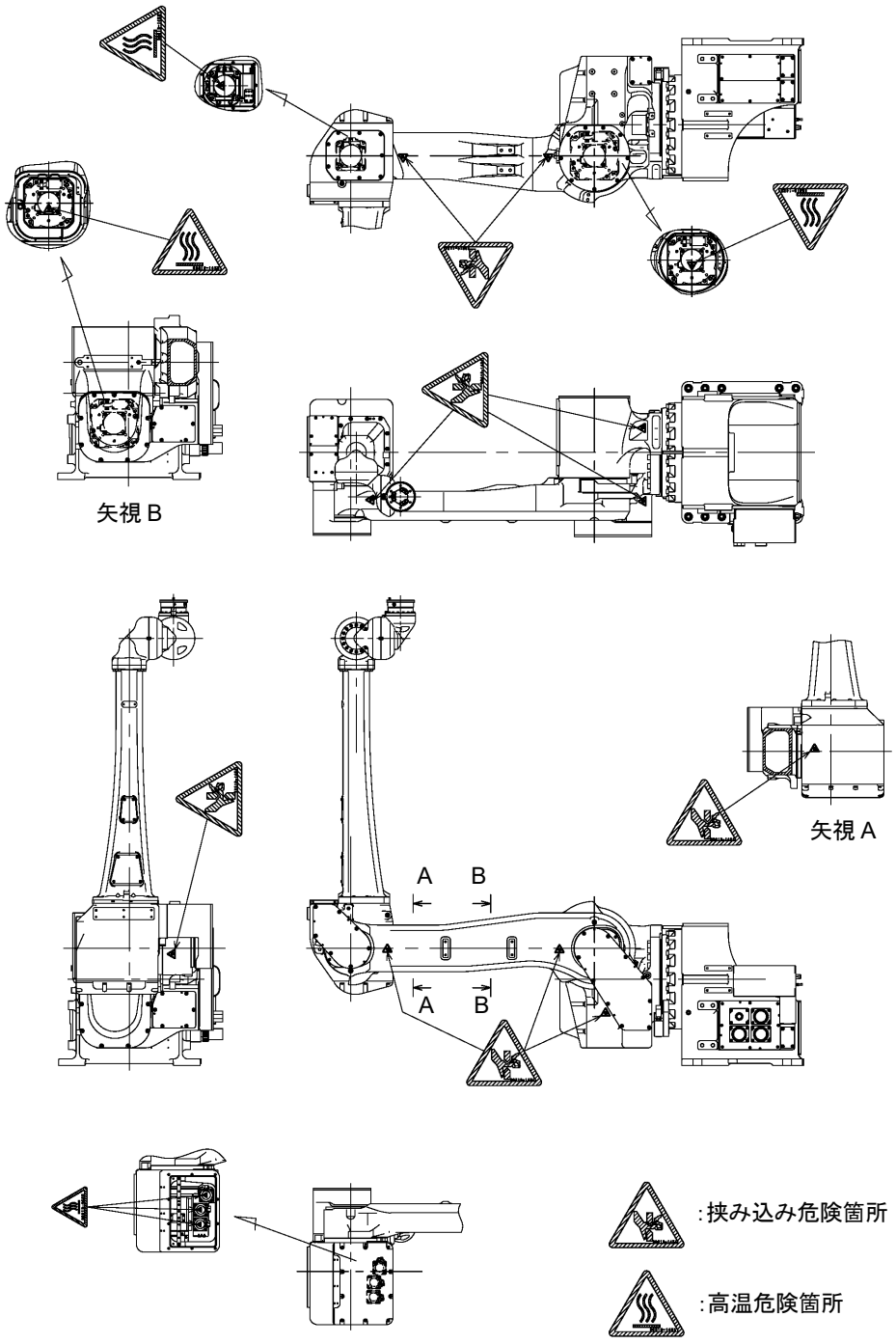


■ KL262（棚置仕様）

（勝手反対機の形状・危険箇所は標準機の鏡面対称となります。）

⚠ 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。

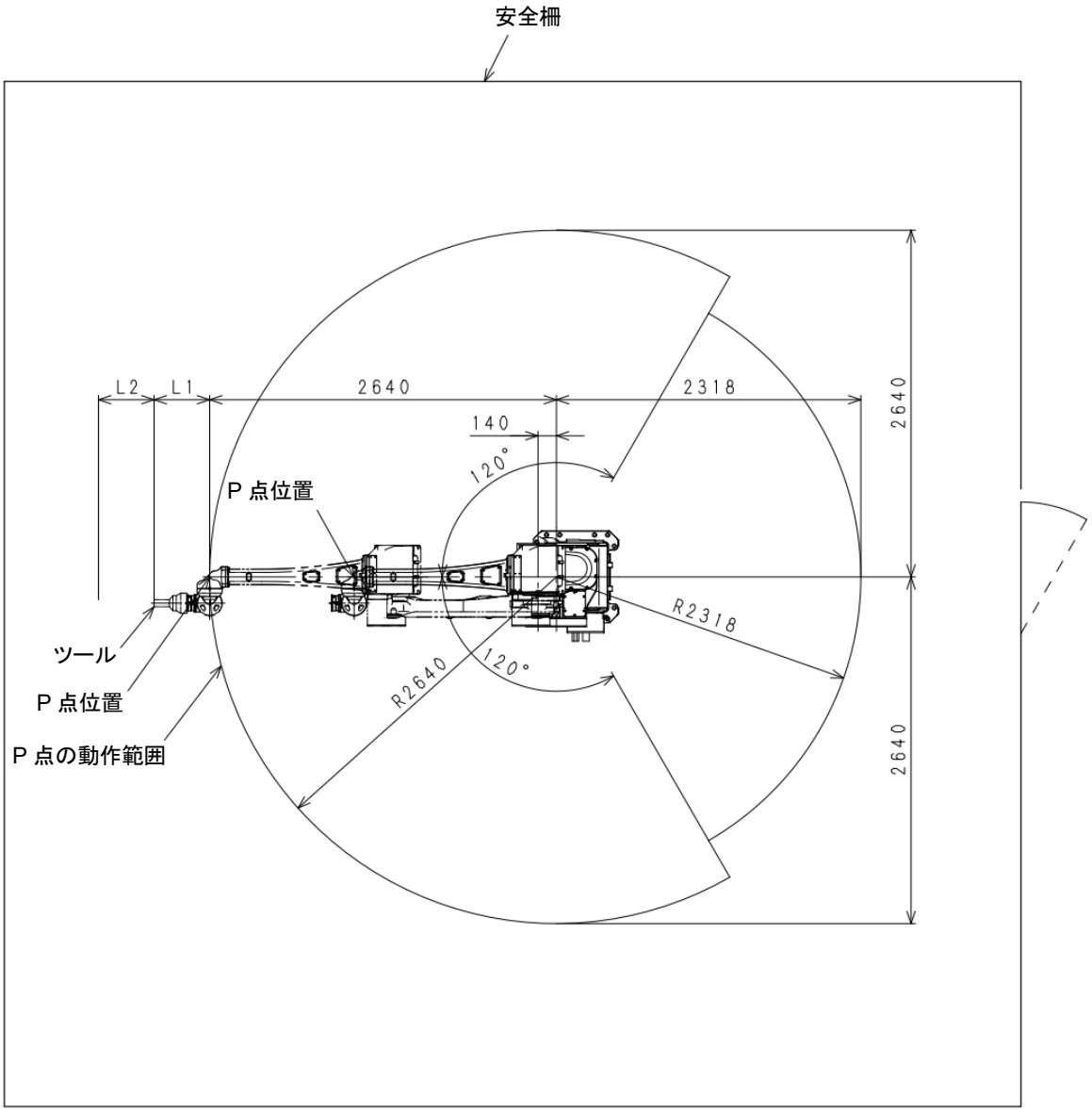


2 動作範囲と仕様

動作範囲から安全柵の位置決定

■ KL262（床置仕様）

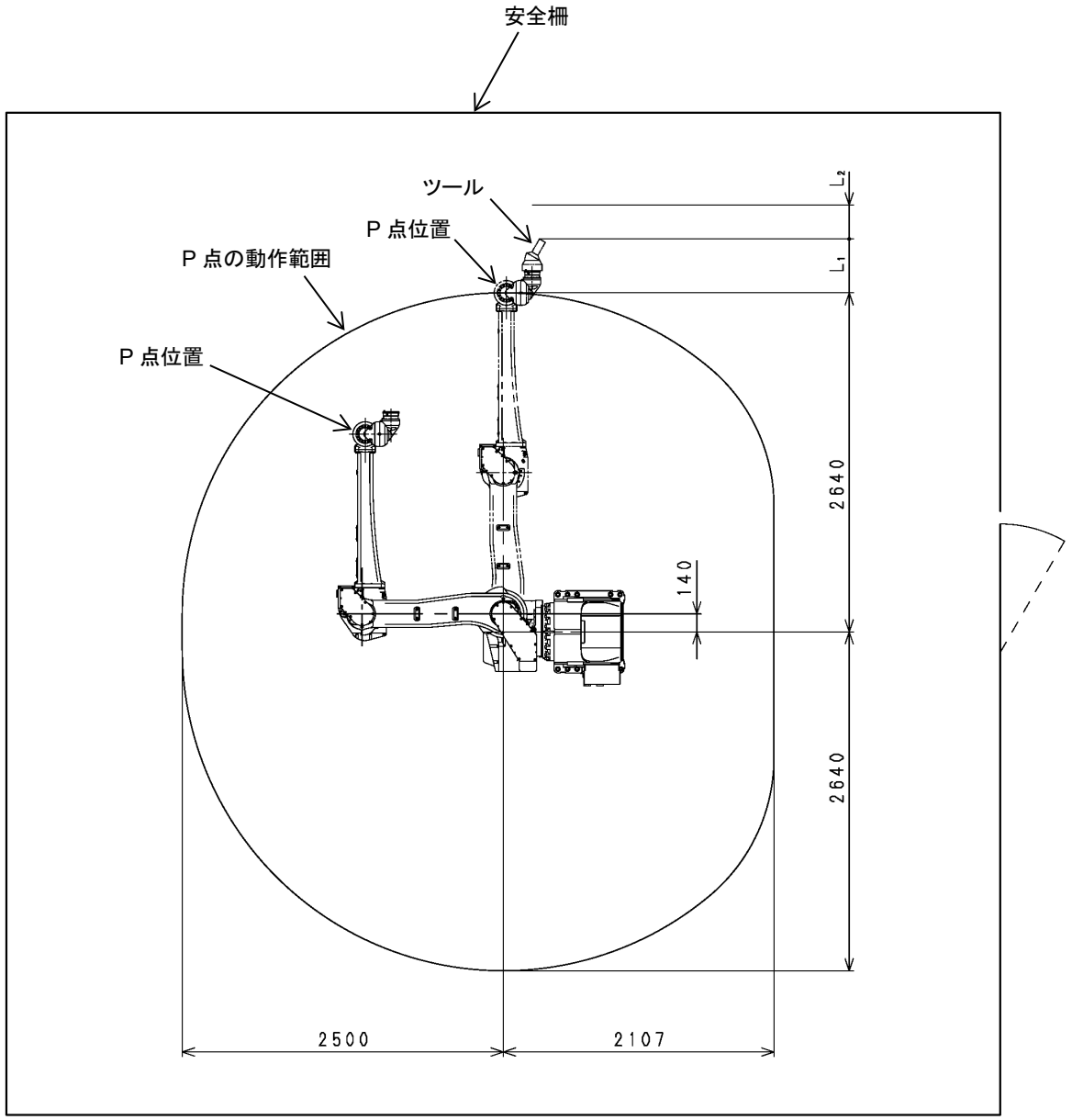
（標準機と勝手反対機で動作範囲の差異はありません。）



上図はロボットを上方から見た図で、動作範囲は図中の P 点の動作範囲を表しています。従って安全柵は、P 点から手首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 を動作範囲に加えた寸法を確保してください。

■ KL262（棚置仕様）

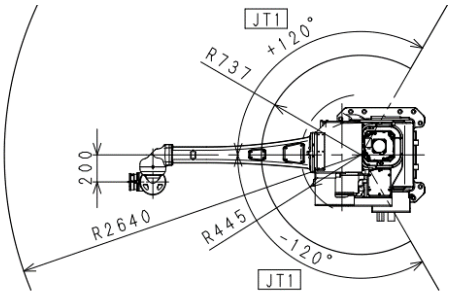
（標準機と勝手反対機で動作範囲の差異はありません。）

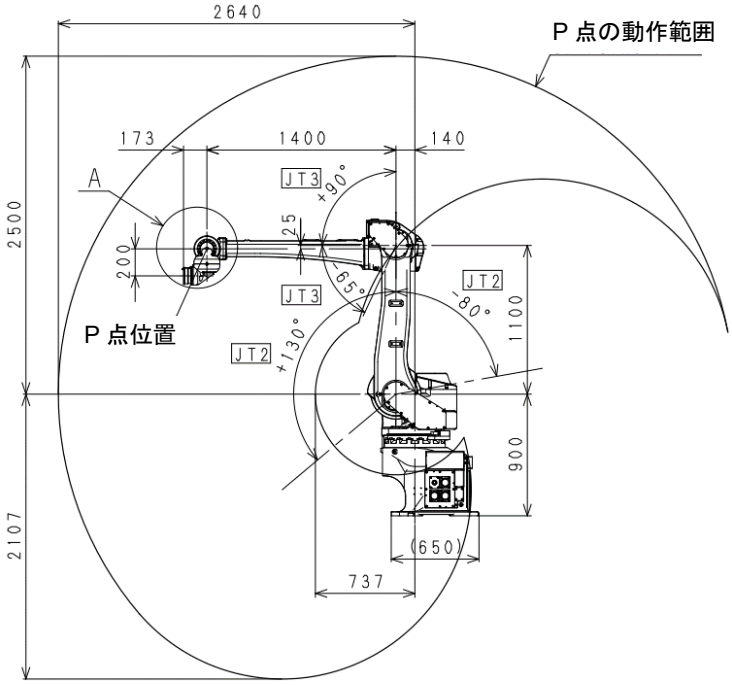


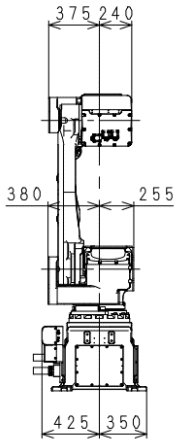
上図はロボットを上方から見た図で、動作範囲は図中の P 点の動作範囲を表しています。従って安全柵は、P 点から手首フランジまでの寸法とツールの最大寸法の和:L_1、さらに余裕の寸法:L_2を動作範囲に加えた寸法を確保してください。

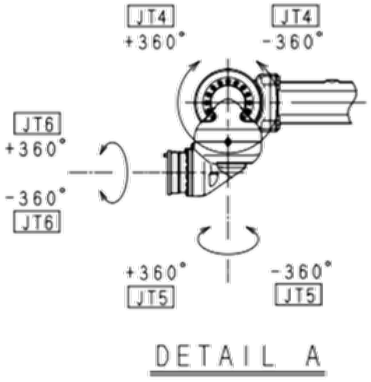
■ KL262（床置仕様）

（標準機と勝手反対機で仕様の差異はありません。）









型式	垂直多関節型		
動作自由度	6		
動作範囲	JT	動作範囲	
	1	±120°	
	2	+130° ～-80°	
	3	+90° ～-65°	
	4	±360°	
	5	±360°	
	6	±360°	
最大可搬質量	手首部:45kg		
手首許容負荷	JT	トルク	慣性モーメント
	4	260.0N・m	271.0kg・m^2
	5	260.0N・m	239.1kg・m^2
	6	120.0N・m	30.8kg・m^2
位置繰返し精度	±0.5mm（手首フランジ面）		
質量	約 600kg		
騒音	79dB(A)※1		

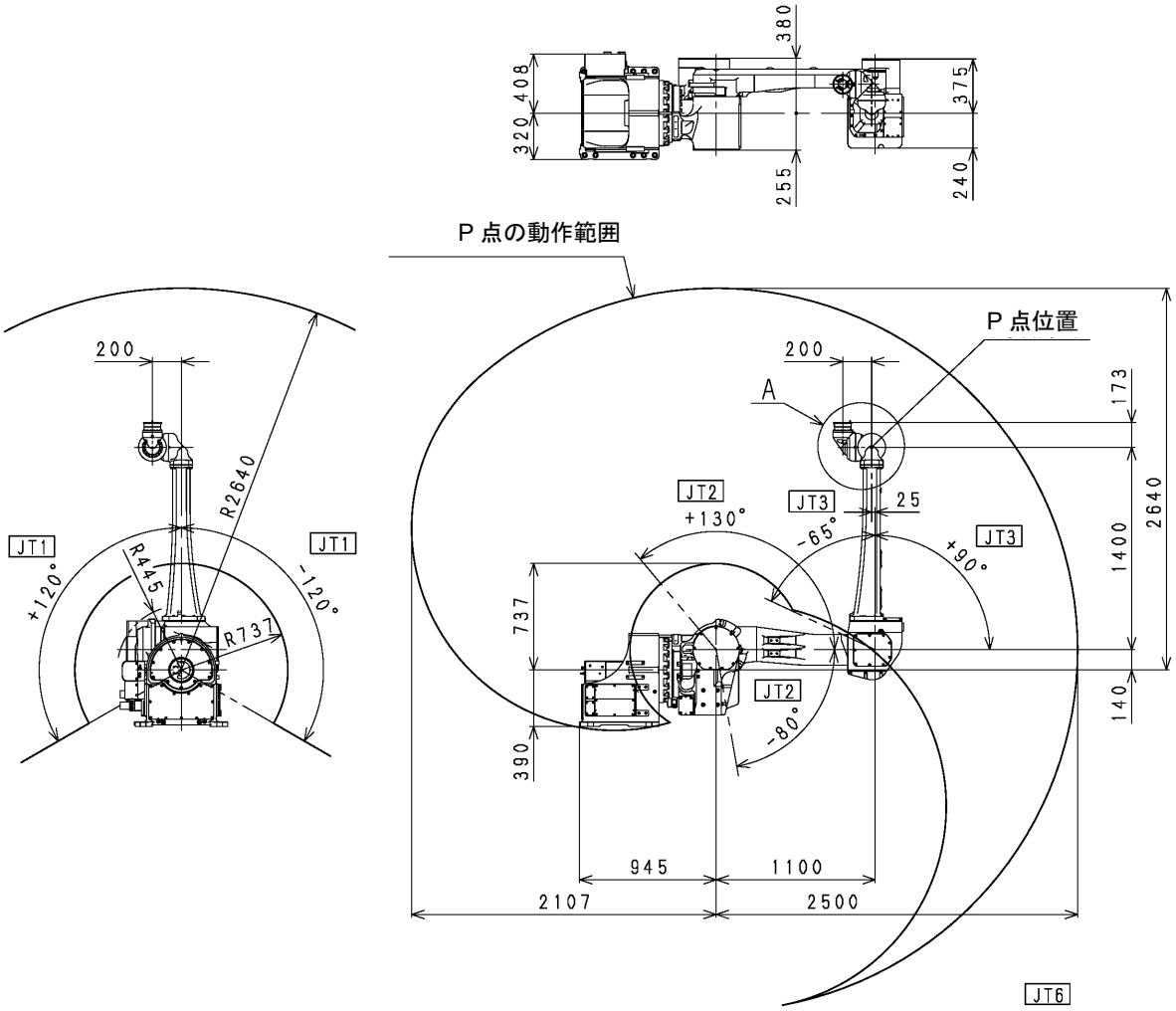
※1 測定条件

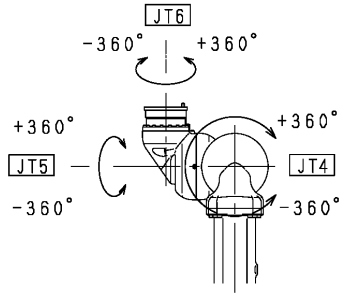
- ISO 11201 相当
- 弊社基準動作

音響騒音は機体差があります。また、負荷および運転条件によっても異なります。単軸を最大速度で動かすなど、適用動作によっては 80dB を超える場合がありますので、必要に応じて作業者への騒音に対する保護を実施してください。

■ KL262（棚置仕様）

（標準機と勝手反対機で仕様の差異はありません。）





DETAIL A

型式	垂直多関節型		
動作自由度	6		
動作範囲	JT	動作範囲	
	1	±120°	
	2	+130° ～-80°	
	3	+90° ～-65°	
	4	±360°	
	5	±360°	
	6	±360°	
最大可搬質量	手首部:45kg		
手首許容負荷	JT	トルク	慣性モーメント
	4	260.0N・m	271.0kg・m^2
	5	260.0N・m	239.1kg・m^2
	6	120.0N・m	30.8kg・m^2
位置繰返し精度	±0.5mm（手首フランジ面）		
質量	約 590kg		
騒音	79dB(A)※1		

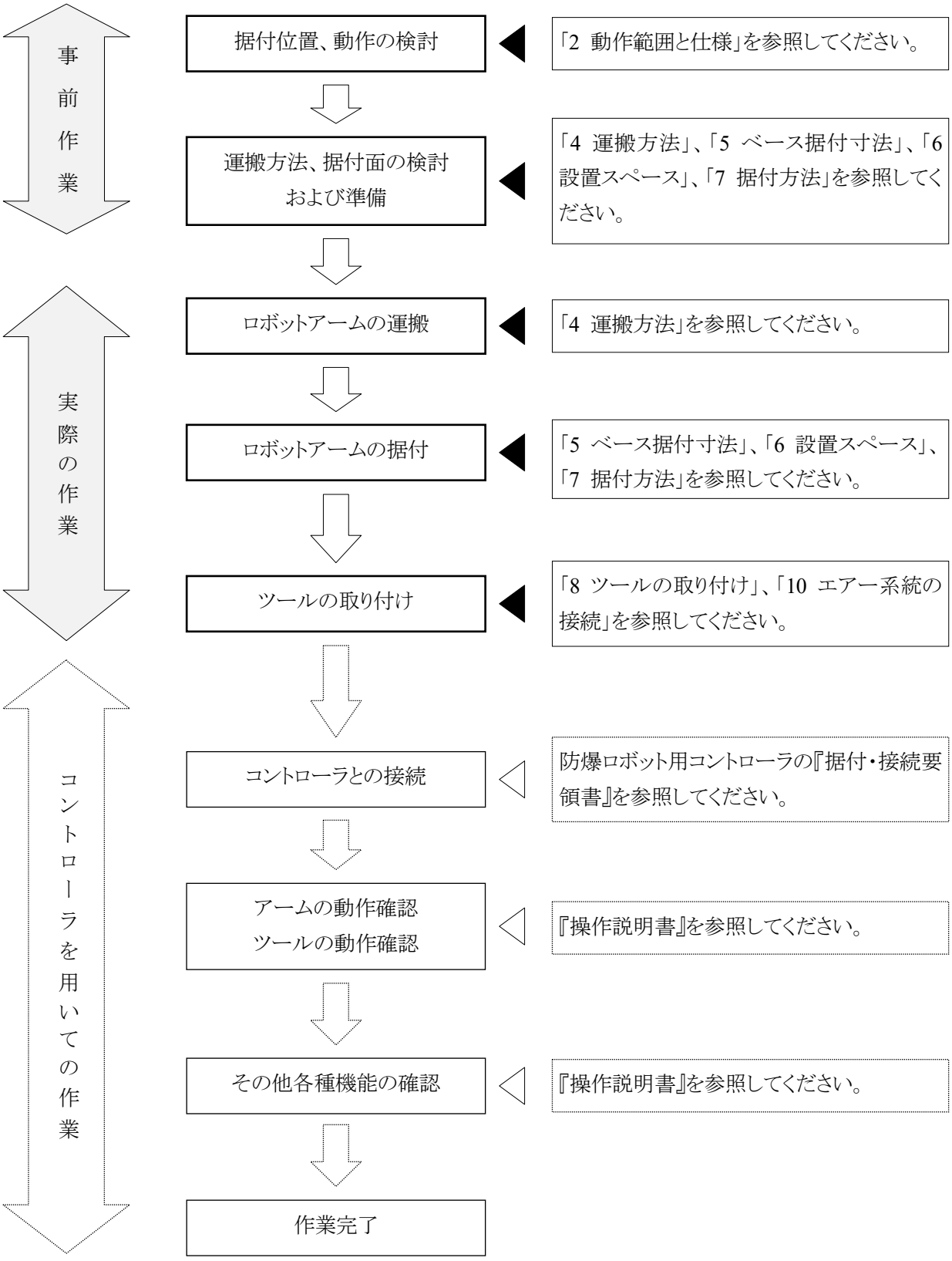
※1 測定条件

- ISO 11201 相当
- 弊社基準動作

音響騒音は機体差があります。また、負荷および運転条件によっても異なります。単軸を最大速度で動かすなど、適用動作によっては 80dB を超える場合がありますので、必要に応じて作業者への騒音に対する保護を実施してください。

3 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ロボット用コントローラの『据付・接続要領書』を参照してください。



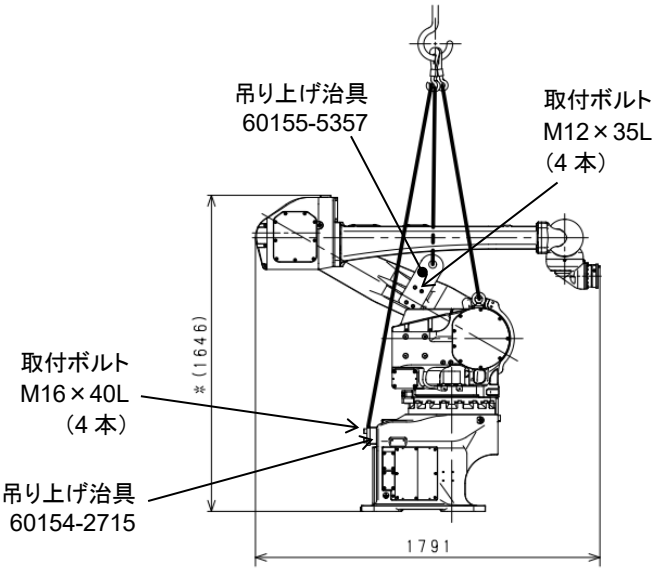
4 運搬方法

4.1 ワイヤ吊り

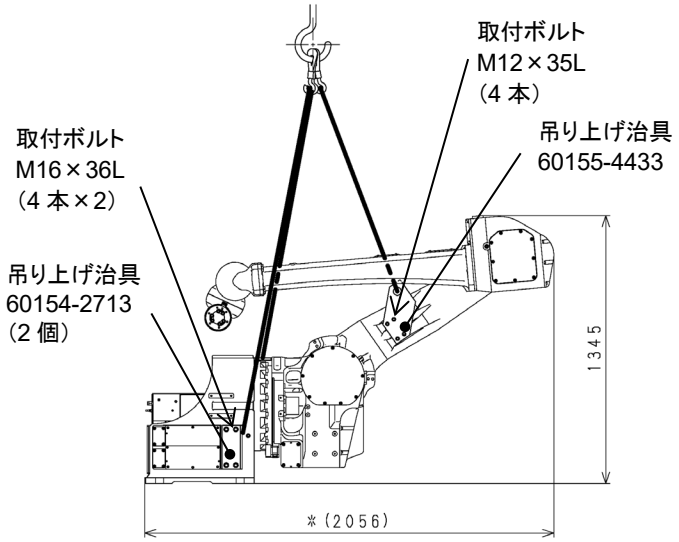
下図のように、吊り上げ治具にワイヤを掛けてロボットアームを吊り上げてください。
作業後、吊り上げ治具を取り外してください。

⚠ 警 告

1. **吊り上げ治具とアイボルトとは高さが異なるため、チェーンブロックなどでワイヤ長を調整してください。また、一点だけでロボットを吊り上げないでください。**
2. **吊り上げたとき、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当たる場合には当て板などで保護してください。**

機種		**KL262（床置仕様）** （標準機と勝手反対機で吊り姿勢の差異はありません。）
吊り姿勢		 ※ オプションの内容によって寸法が変動します。
吊り姿勢	**JT1**	0°
	JT2	-60°
	JT3	-60°
	JT4	0°
	JT5	0°
	JT6	0°

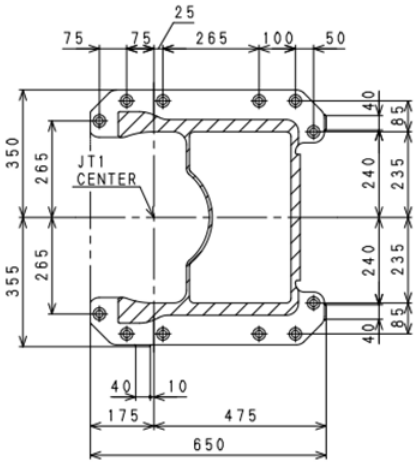
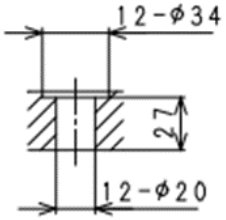
ボルト	**締付トルク**
M12	98N・m
M16	235N・m

機種		KL262（棚置仕様） （標準機と勝手反対機で吊り姿勢の差異はありません。）
吊り姿勢		 ※ オプションの内容によって寸法が変動します。
吊り姿勢	JT1	0°
	JT2	35°
	JT3	-60°
	JT4	30°
	JT5	-90°
	JT6	0°

ボルト	締付トルク
M12	98N・m
M16	235N・m

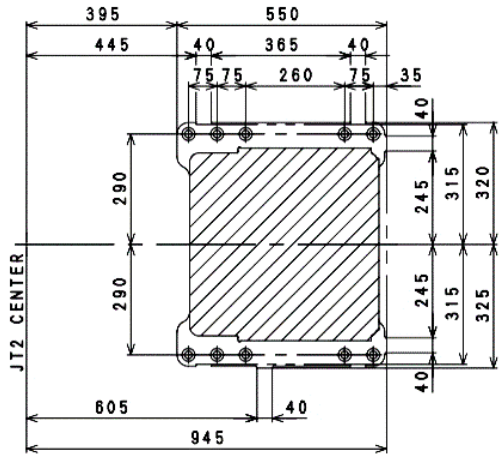
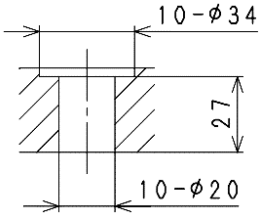
5 ベース据付寸法

ロボットアームを据え付けるときには、ベース部に設けたボルト用穴を利用し、平ワッシャを用いて高張力ボルトで固定してください。

機種	**KL262（床置仕様）** （標準機と勝手反対機で据付寸法に差異はありません。）
ベース部 据付寸法	
据付ボルト穴 断面図	
ボルト用穴	12-ø20
高張力ボルト	12-M16 材質:SCM435 強度区分:10.9 以上
締付トルク	235N・m
据付面の傾き	±5° 以内
平ワッシャ	材質:S45CⒽ 硬度:HRC38～45 KHI 品番:RHTWM1645

⚠ 注 意

ロボットアームの据付面は平面度 0.3mm 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。

機種	**KL262（棚置仕様）** （標準機と勝手反対機で据付寸法に差異はありません。）
ベース部 据付寸法	
据付ボルト穴 断面図	
ボルト用穴	10-⌀20
高張力ボルト	10-M16 材質:SCM435 強度区分:10.9 以上
締付トルク	235N・m
据付面の傾き	±5° 以内
平ワッシャ	材質:S45CⒽ 硬度:HRC38～45 KHI 品番:RHTWM1645

注 意

ロボットアームの据付面は平面度 **0.3mm** 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 設置スペース

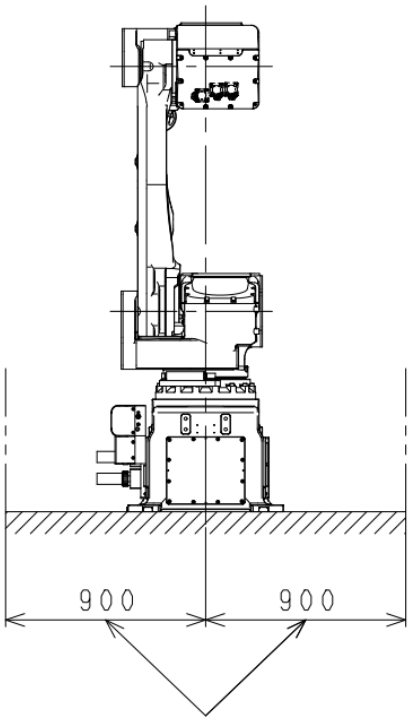
⚠ 注 意

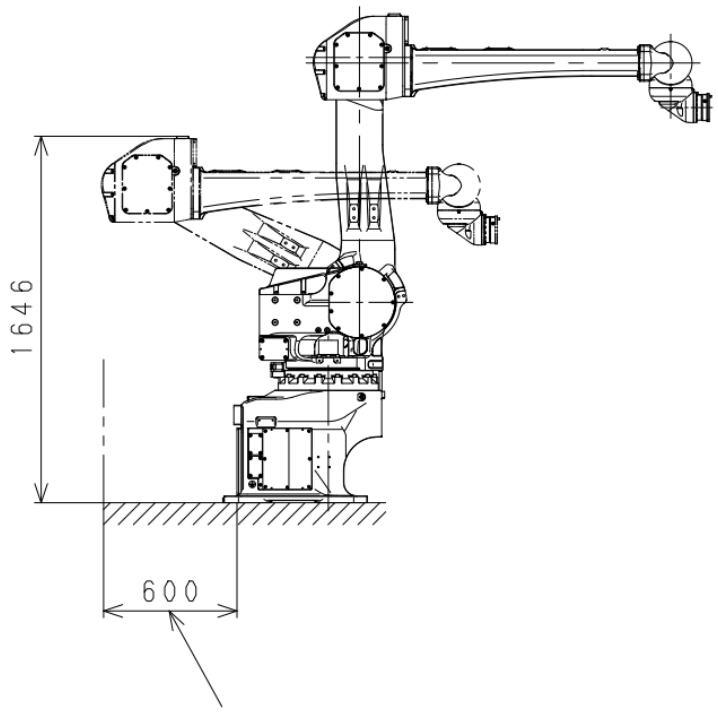
本章ではロボットアームの設置するときに、最低限確保すべきメンテナンススペースについて示しています。安全柵の設置については、「2 動作範囲と仕様」に記載している内容に従ってください。

1. メンテナンスのための空間をロボットアームのベース後部に600mm以上、ベース側面に中心から900mm以上確保してください。
2. ロボットアーム吊り上げスペースとして、上部に1,600mm以上の空間を確保してください。

■ KL262（床置仕様）

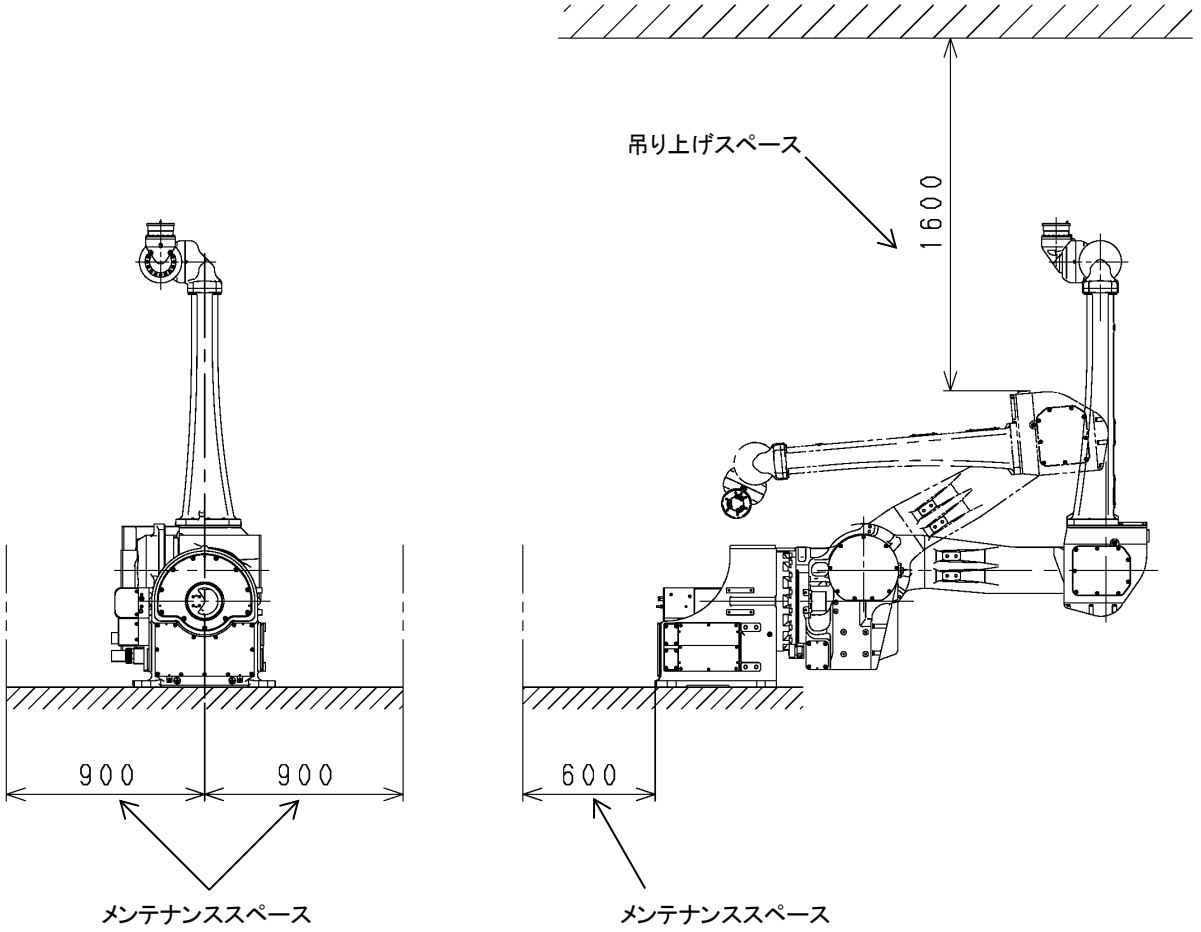
（標準機と勝手反対機で設置スペースに差異はありません。）





■ KL262（棚置仕様）

（標準機と勝手反対機で設置スペースに差異はありません。）

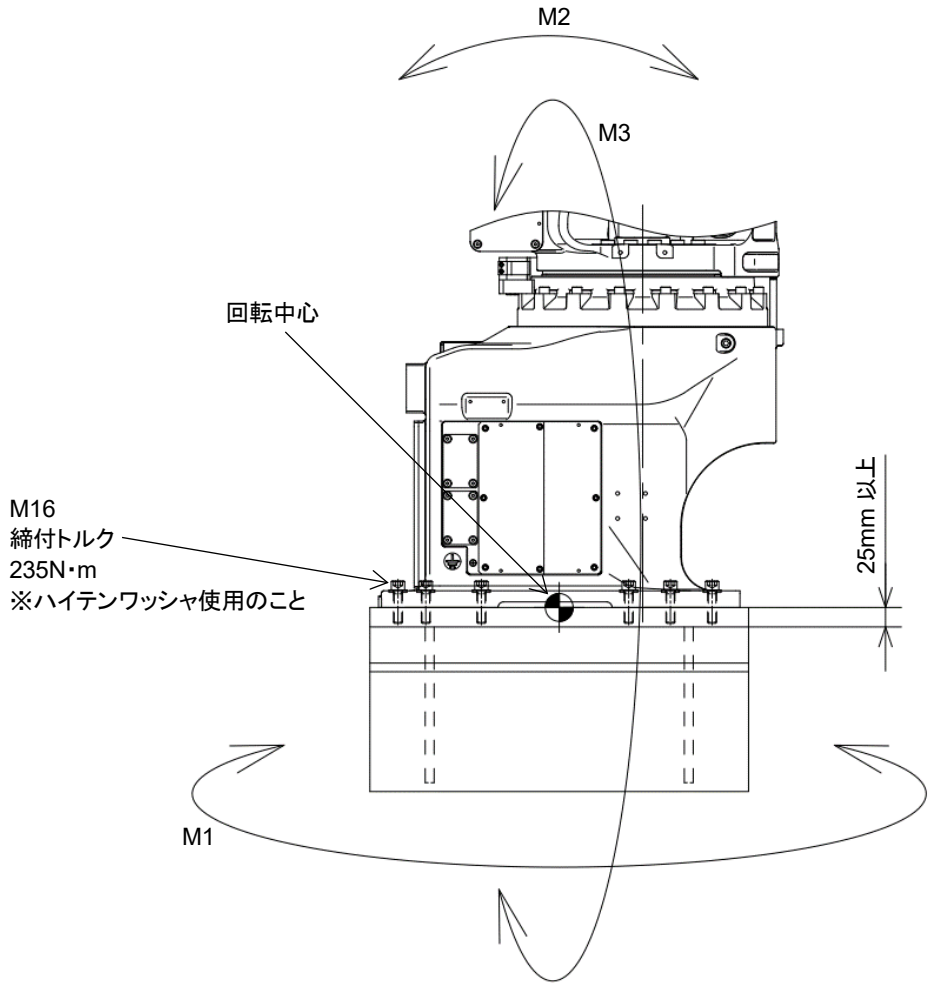


7 据付方法

鋼製架台にロボットアームを据え付ける場合、ロボットアーム据付面の鋼板厚さは 25mm 以上としてください。なお、架台はロボットアームから受ける反力に耐えられるよう、十分な強度を持たせ、床にしっかりと固定してください。

■ KL262（床置仕様）

（標準機と勝手反対機で据付方法に差異はありません。）

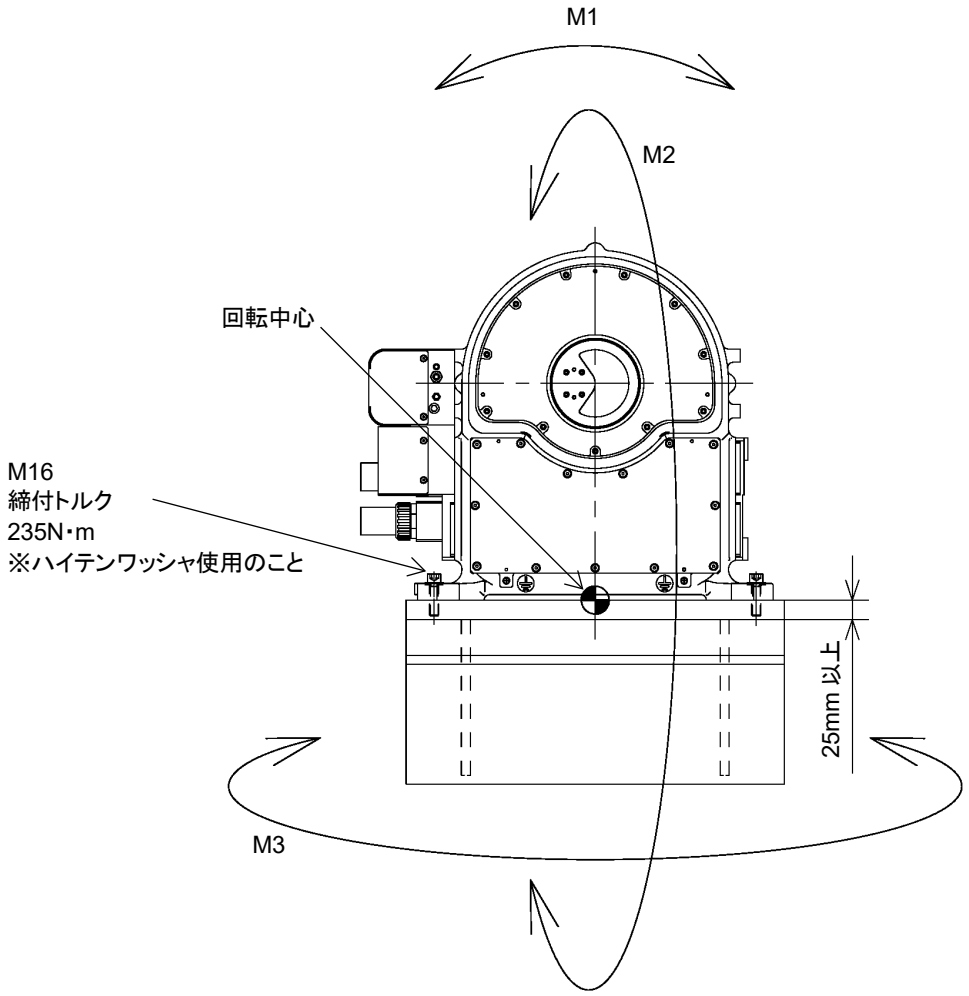


※ 据付面の中心が各モーメントの回転中心となります。

機種	KL262（床置仕様）
M1	27,000N・m
M2	35,000N・m
M3	35,000N・m

■ KL262（棚置仕様）

（標準機と勝手反対機で据付方法に差異はありません。）



※ 据付面の中心が各モーメントの回転中心となります。

機種	KL262（棚置仕様）
M1	32,000N・m
M2	31,000N・m
M3	31,000N・m

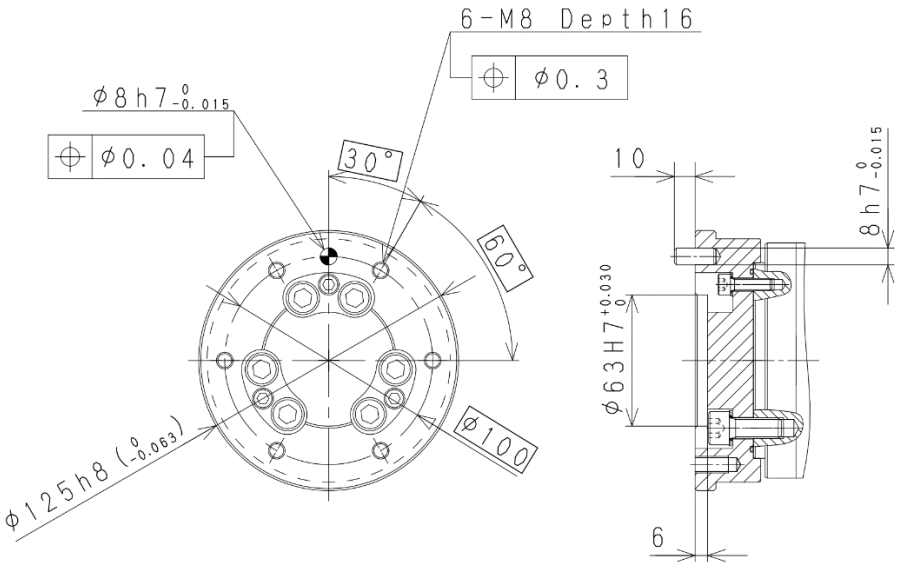
8 ツールの取り付け

警 告

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

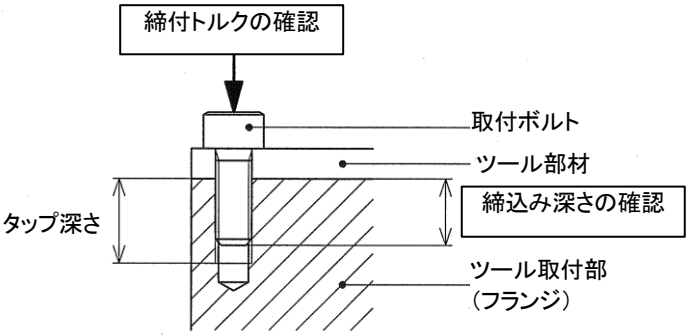
ロボットアームの先端部には、ツールを取り付けるためのフランジを用意しています。取付用ボルトは、下図のようにフランジ上のø100 円周上に加工されたタップ穴を利用して締め付けてください。また、ツールとの位置決めは、ピンとインロー穴を利用してください。



8.2 取付ボルトの仕様

取付ボルトの長さは、ツール取付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	KL262
タップ穴	6-M8
P.C.D	⌀100
ピン	⌀8h7 長さ 10
インロー穴	⌀63H7
タップ深さ	16mm
締込みの深さ	11～14mm
高張力ボルト	SCM435、10.9 以上
締付トルク	29N・m



注 意

締込み深さが規定以上の場合、取付ボルトが底突きし、ツールが固定できないので、注意してください。

8.3 手首負荷の計算

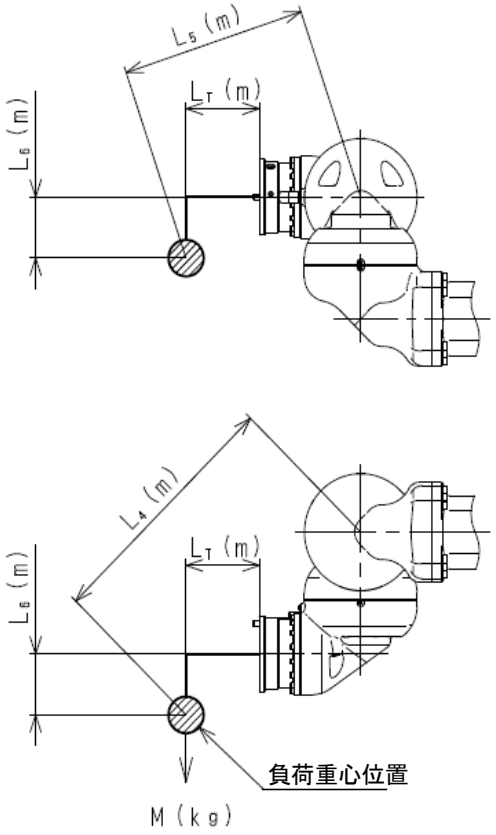
1. ロボットの許容負荷は、機種ごとに定まっています。
2. 負荷質量、手首の各軸(JT4、JT5、JT6)回りの負荷トルクおよび負荷慣性モーメントには、以下に示す制約条件がありますので、厳守してください。

⚠ 警 告

規定以上の負荷で使用すると、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・配線質量などのすべてを含みます。なお、規定外になるような場合は、弊社に必ずお問い合わせください。

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



負荷質量 :M≦Mmax.(kg)
負荷トルク :T=9.8･M･L(N･m)

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

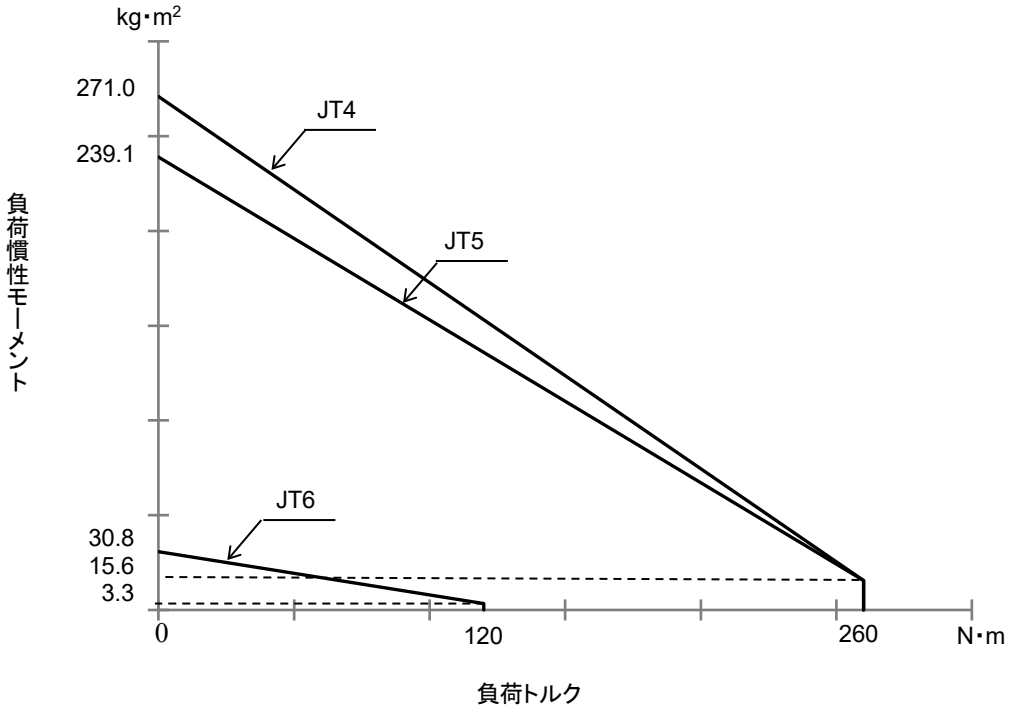
M:負荷質量
Mmax.:45(kg)
I_G:負荷重心回りの負荷慣性モーメント
$L_{(4\sim6)}$:軸回転中心から負荷重心までの距離(単位:m)(図参照)

$$L_4=\sqrt{(L_6+0.2)^2+(L_T+0.173)^2}\quad (m)$$

$$L_5=\sqrt{{L_6}^2+(L_T+0.173)^2}\quad (m)$$

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。

KL シリーズ



9 外部機器の取り付け

9.1 サービスタップ穴位置

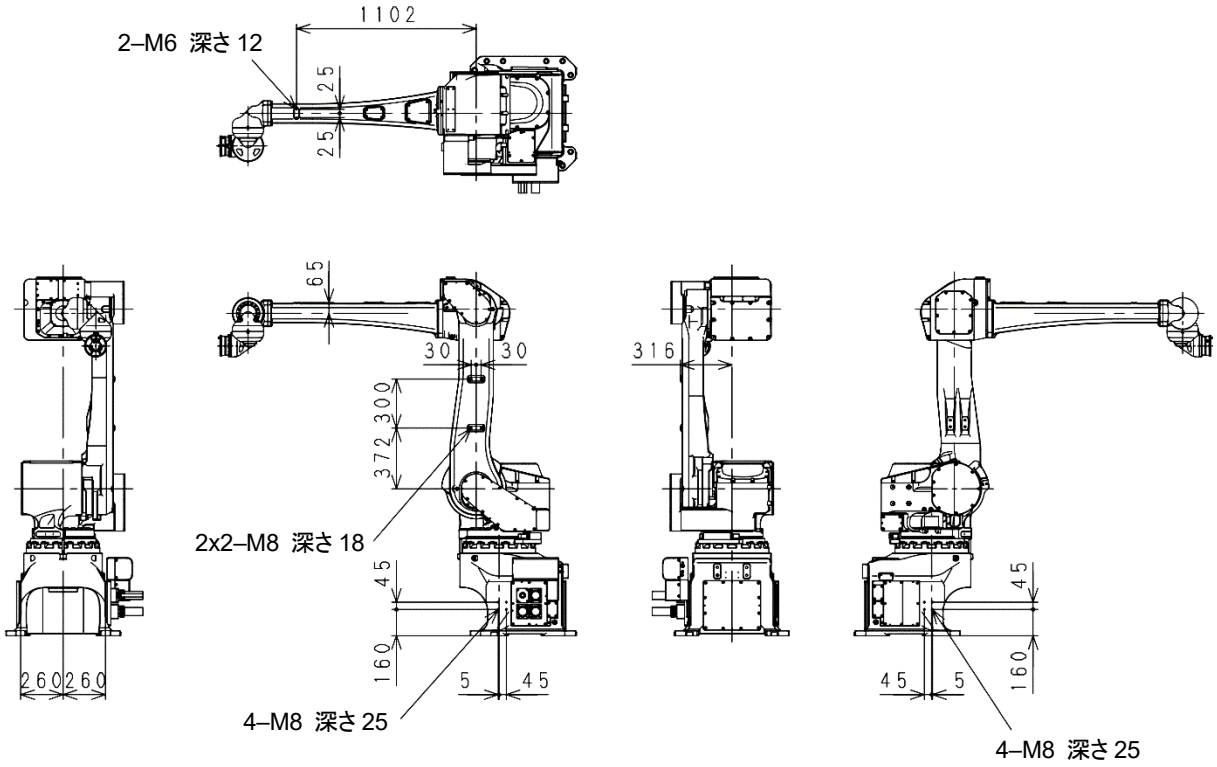
下図に示すロボットアームの各部に、外部機器や配線用ブラケット、アーム固定用治具などを取り付けるためのサービスタップ穴を用意しています。

⚠ 注 意

取り付けた外部機器やブラケット、アーム用固定治具が、周辺装置やロボットアーム自身に干渉しないよう、十分な動作確認を行ってください。

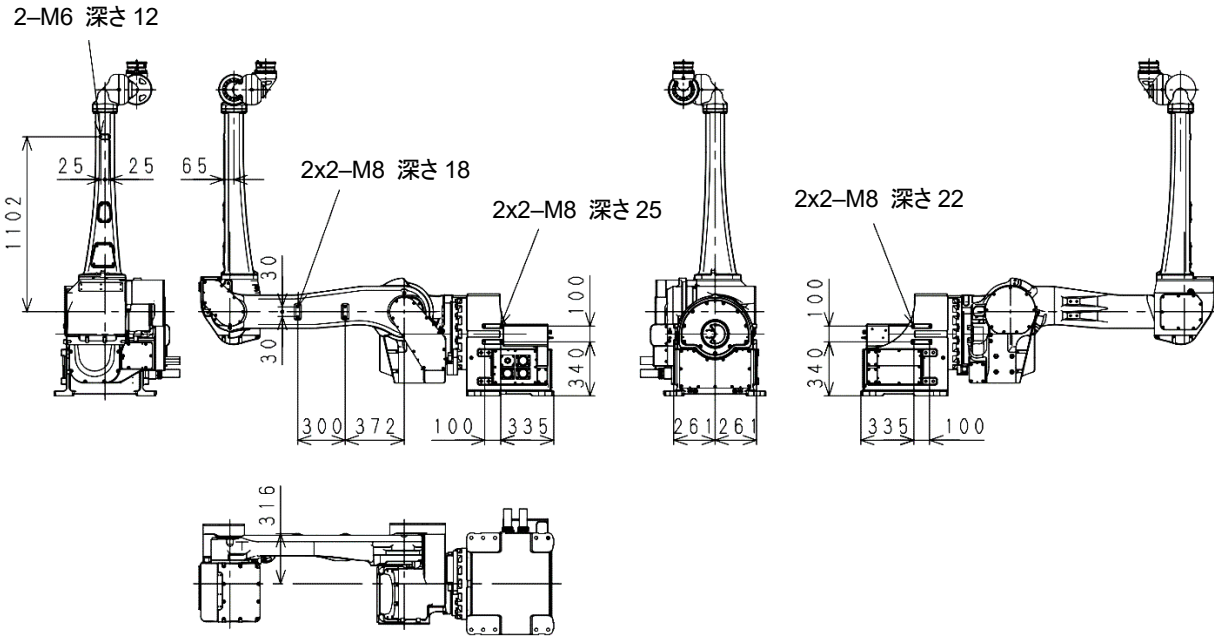
■ KL262（床置仕様）

（勝手反対機の形状・サービスタップ穴位置は標準機の鏡面対称となります。）



■ KL262（棚置仕様）

（勝手反対機の形状・サービスタップ穴位置は標準機の鏡面対称となります。）



10 エアー系統の接続

塗装ロボット(KL262)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。以下ではロボットアームへのエアー供給について説明します。

⚠ 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が、設置時にレギュレータ設定値を確認し、必要であれば調整してください。外部軸用パイロットエアー口は、ロボットに外部軸を接続した場合は、外部軸のパイロットエアー投入口とチューブで接続され、外部軸を使用しない場合は、塞がれていますので、チューブやプラグを取り外さないでください。

エアーは以下に示すクリーンエアーを使用してください。

固形物	**0.01μm 以下**
油分	ミスト除去: **99.9999%以上**
水分	大気圧で露点**-17℃以下**
入力圧力	**0.4～0.7MPa(4.1～7.1kgf/cm^2)**
入力量	**350L/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ー操作弁が閉じます。このため、ロボット運転中のエアーの消費量は各所にあるエアーシール部分からの少量の漏れのみになります。

⚠ 注 意

供給するエアーのコンプレッサを稼働させた直後などの、エアー圧力が上昇していない状態でロボットを稼働させようとすると、内圧の不足によりエラーが発生し、ロボットを稼働させることができません。エアーの圧力が上昇してからロボットを稼働してください。

10.1 レギュレータの調整方法

ロボットアーム側レギュレータの設定値が基準値より逸脱している場合は、以下の手順で調整してください。
基準値はロボットの設置形態・防爆仕様で異なります。各仕様に合わせた基準値に調整してください。

> **⚠ 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が、設置時に**
> **レギュレータ設定値を確認し、必要であれば調整してください。**

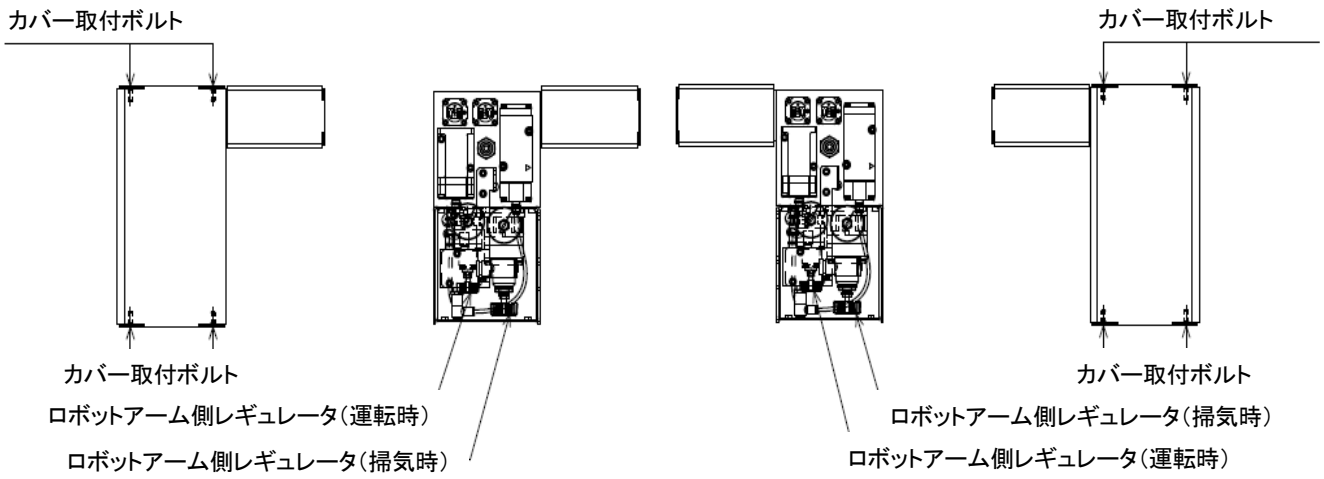
■ 手順

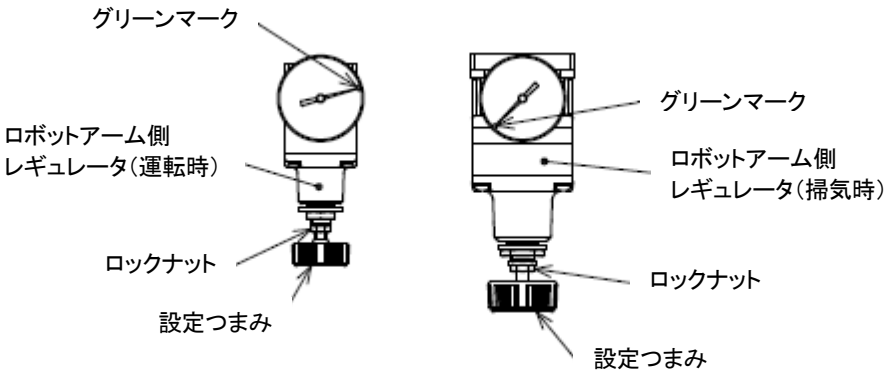
1. 制御電源をOFFにします。
2. エアーユニットカバーを取り外します。
3. ロボットアーム側レギュレータのロックナットを緩めます。
4. ロボットアーム側レギュレータの設定つまみを回して、設定値を調整します。

> **⚠ 注 意**
>
> **レギュレータ調整時は設定値が上昇する方向につまみを徐々に回してください。**

5. ロボットアーム側レギュレータのロックナットを締めます。
6. 調整後は2分以上待ち、設定値を再確認します。(設定値がずれている場合は3.に戻ります。)
7. 制御電源をONにします。
8. 掃気が正常に終了することを確認します。
9. エアーユニットカバーを取り付けます。

> **⚠ 注 意**
>
> **ロボットに供給するエアー圧力が上昇していない状態(コンプレッサ起動直後時など)で**
> **ロボットを稼働させようとすると、内圧の不足によりエラーが発生し、ロボットを稼働させる**
> **ことができません。エアー圧力が上昇してからロボットを稼働してください。**





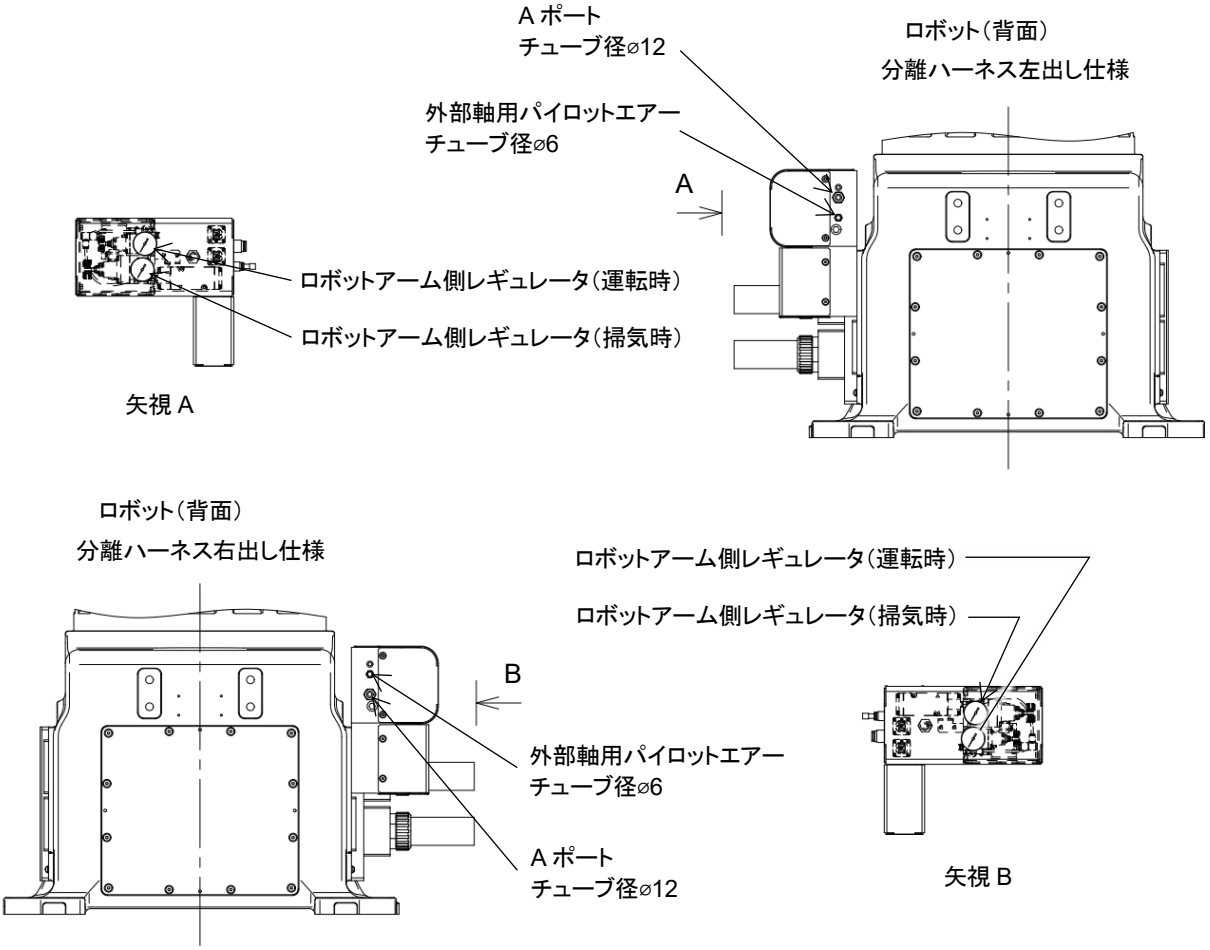
国内防爆仕様

ボルトの種類	締付トルク[N・m]
M5 六角穴付皿ボルト	3.4

10.2 国内防爆仕様の場合

■ KL262（床置仕様）

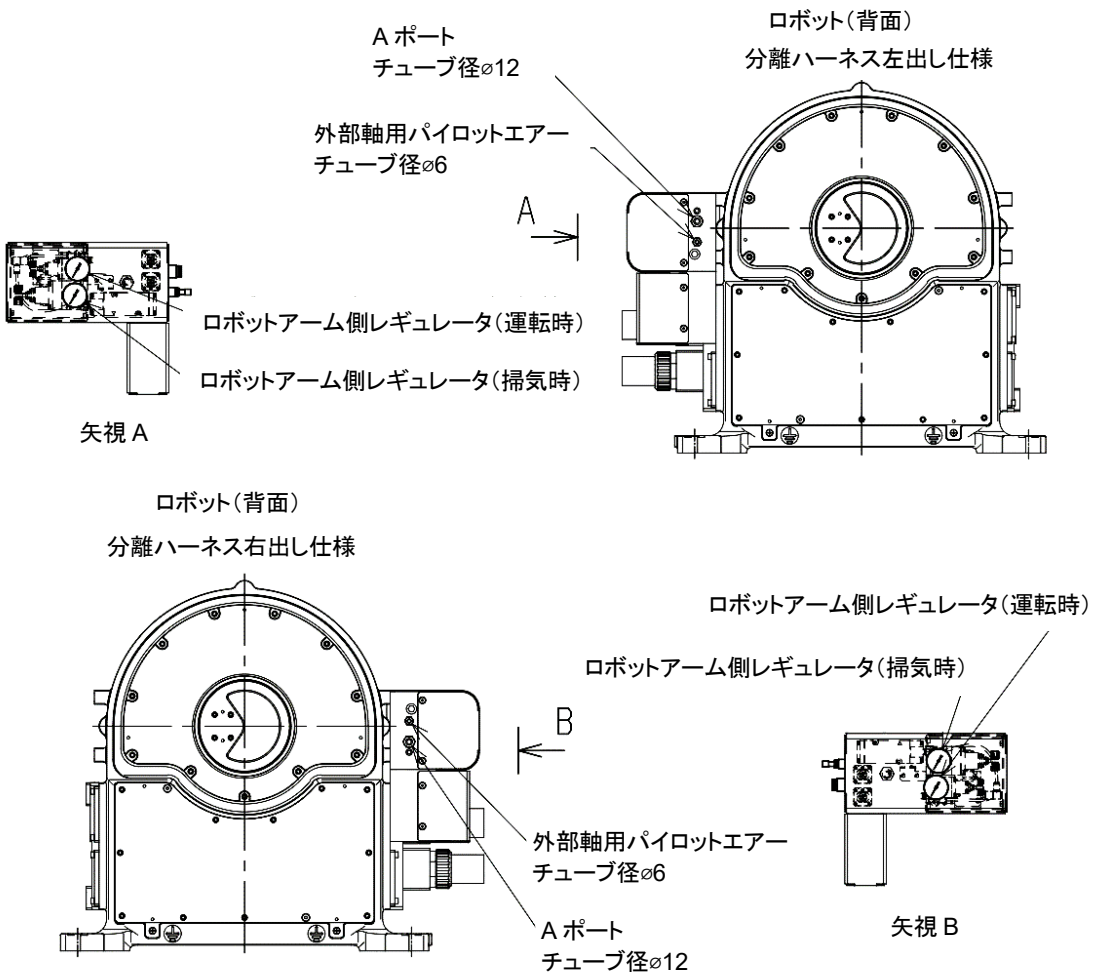
（標準機と勝手反対機で差異はありません。）
エアーの接続ポートは、下図のようにロボットアームのベース部にあります。エアーは、下図のようにロボットアーム背面の A ポートエアー投入口（チューブ径⌀12）から供給してください。



レギュレータ 基準値	ロボットアーム側レギュレータ （運転時）	ロボットアーム側レギュレータ （掃気時）
国内防爆仕様	15[kPa]（0.015[MPa]）	160[kPa]（0.160[MPa]）

■ KL262（棚置仕様）

（標準機と勝手反対機で差異はありません。）
エアーの接続ポートは、下図のようにロボットアームのベース部にあります。エアーは、下図のようにロボットアーム背面の A ポートエアー投入口（チューブ径⌀12）から供給してください。



レギュレータ 基準値	ロボットアーム側レギュレータ （運転時）	ロボットアーム側レギュレータ （掃気時）
国内防爆仕様	15[kPa]（0.015[MPa]）	160[kPa]（0.160[MPa]）

付録 1 ロボットの停止性能

本ロボットは、規格 IEC60204-1 に規定された停止方法で制御されます。本節で、カテゴリ別の停止距離、または角度と停止時間を示します。
停止距離または角度と、停止時間は規格 ISO 10218-1 付属 B に基づくものです。

停止距離(角度): (Stopping distance (angle))	停止指令が出されてから完全にロボットが停止するまでの距離または角度
停止時間: (Stopping time)	停止指令が出されてから完全にロボットが停止するまでの時間

本節で示した停止カテゴリ、負荷、速度、伸長およびワークの大きさを考慮して各軸の停止角度から停止距離を計算し、適切なリスクアセスメントを行ってください。なお、本節で示した値は、ロボット機内・機外の影響、および停止時の動作・姿勢により、実際の停止距離または角度と停止時間が異なる場合があるため確認の上、使用してください。頻繁にカテゴリ 0 による緊急停止が必要となる運用は避けてください。ロボットの故障の原因になります。

1. 用語の定義
   負荷(Load):フランジ部の搭載負荷質量
   速度(Speed):ロボットの速度
   伸長(Extension):JT1 回転中心から TCP(ツールセンターポイント)までの距離

2. カテゴリ0におけるJT1/JT2/JT3の停止角度と停止時間
   【測定条件】
   負荷:最大負荷
   速度:最高速度
   伸長:最大伸長

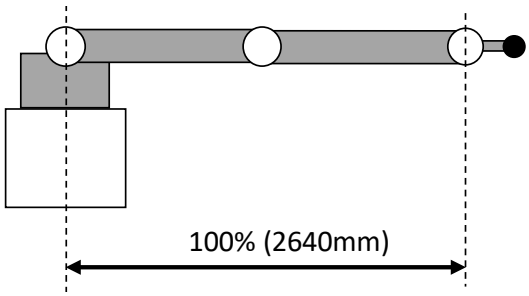
■ KL262

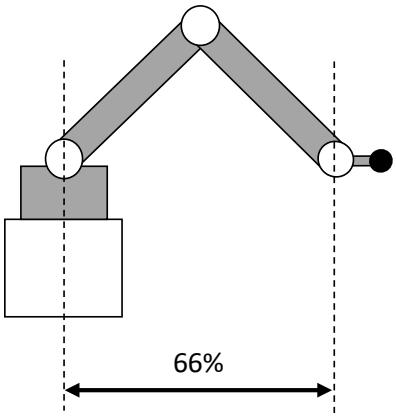
軸	停止角度[deg]	停止時間[sec]
JT1	19.4	0.5
JT2	18.9	0.4
JT3	11.4	0.3

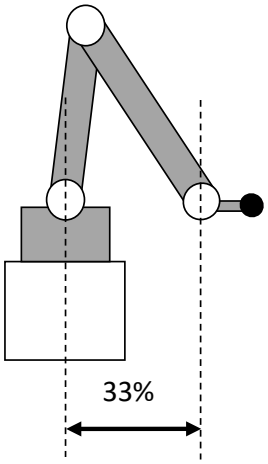
3. カテゴリ 1 における JT1/JT2/JT3 の停止角度と停止時間
停止角度と停止時間は負荷、速度、伸長がそれぞれ 33%、66%と 100%時の各組合せにおける値です。

- 伸長図

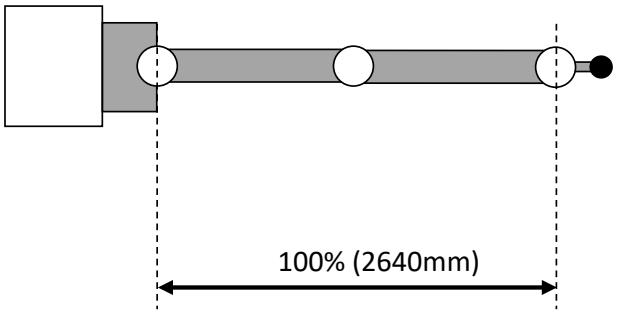
床置仕様

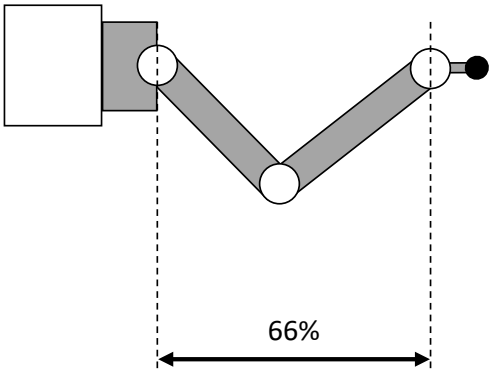


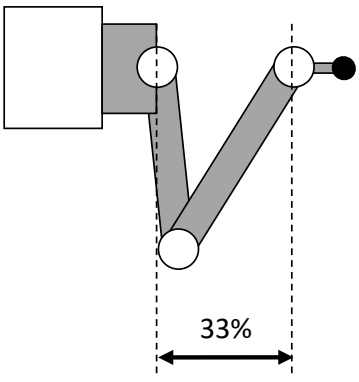




棚置仕様



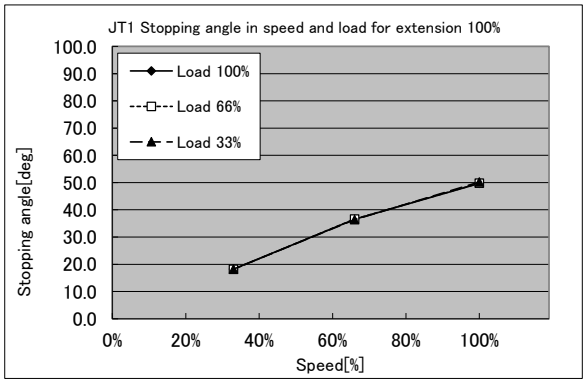


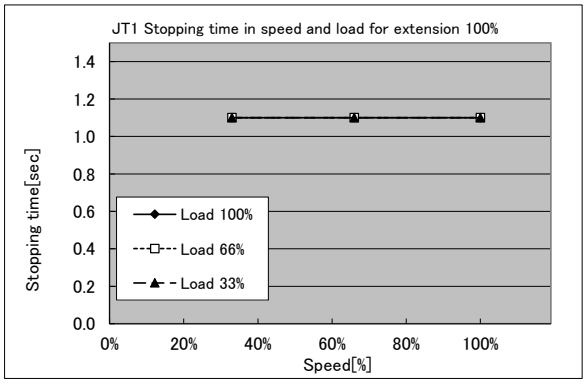


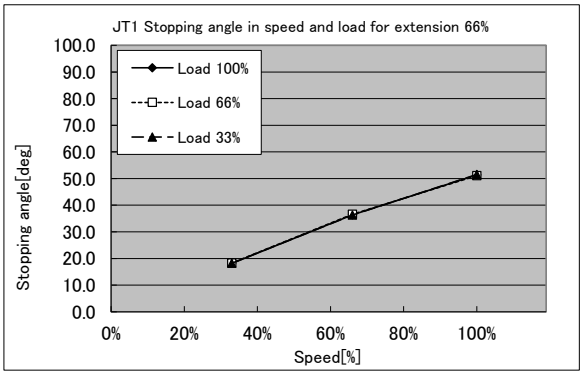
■ 停止角度と停止時間

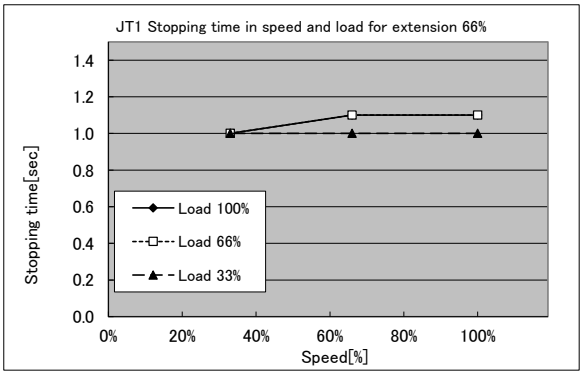
KL262

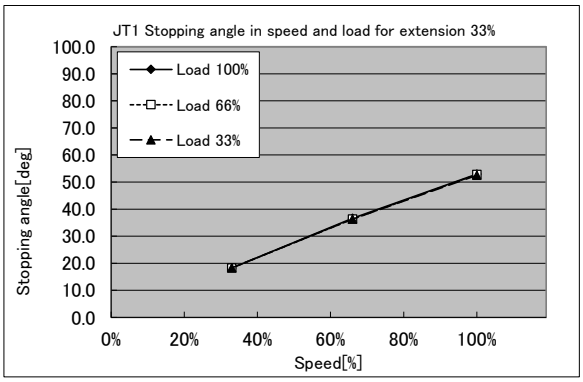
- カテゴリ 1 における停止角度と停止時間:JT1

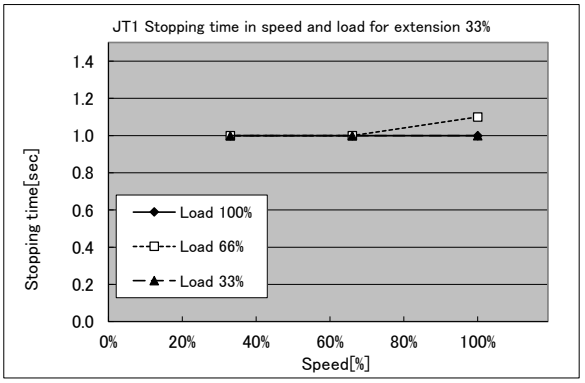




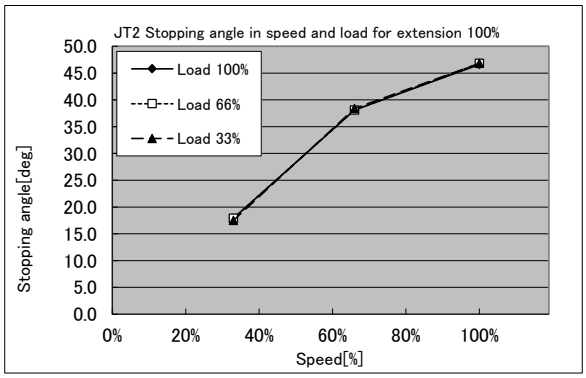


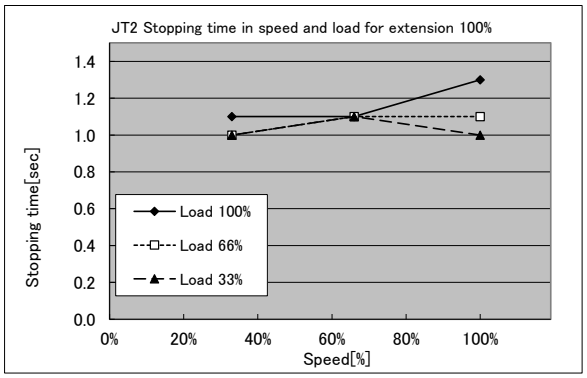


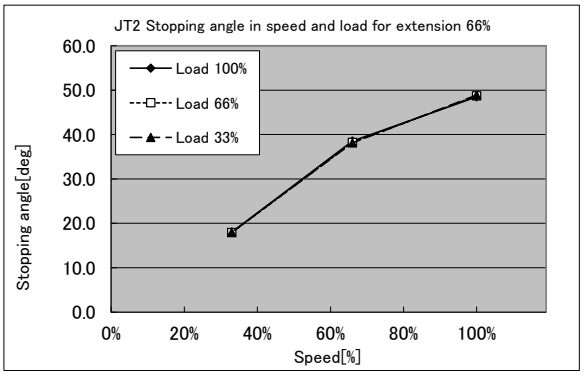


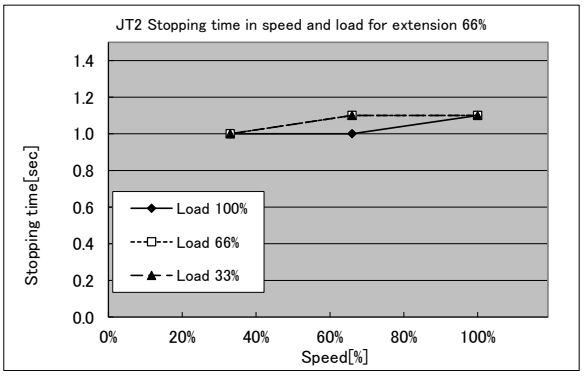


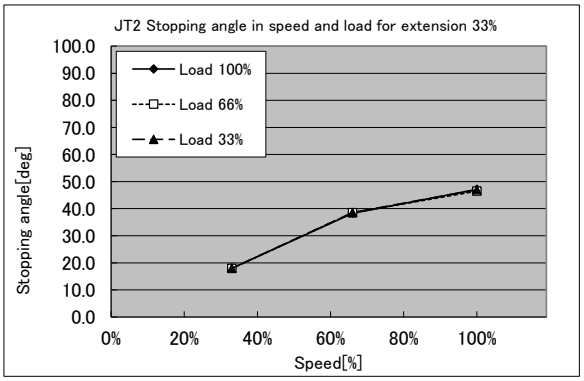
- カテゴリ 1 における停止角度と停止時間:JT2

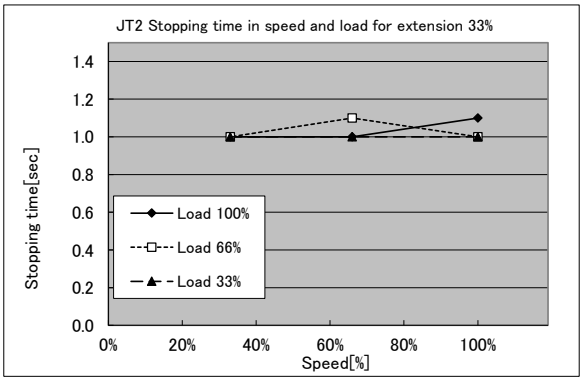




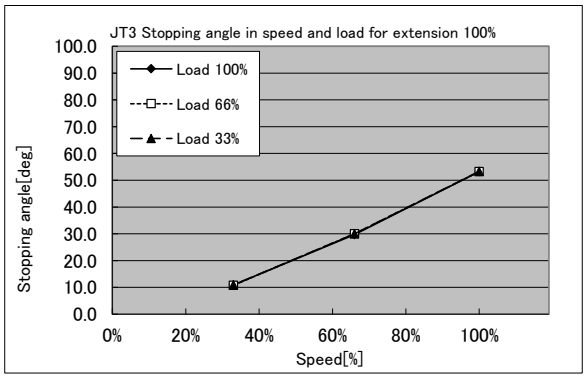


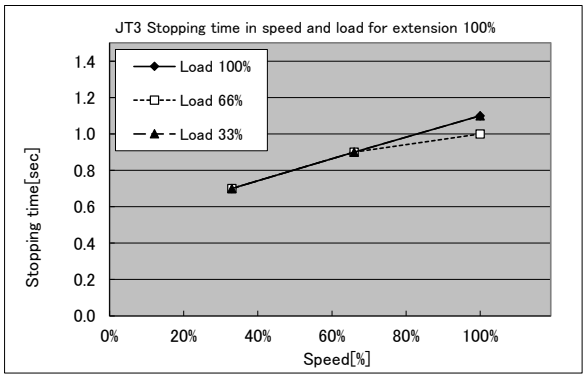






- カテゴリ 1 における停止角度と停止時間:JT3（100%姿勢のみ）





川崎ロボット　KL262（E コントローラ）

据付・接続要領書

2023. 12. 26 ： 初　版

2024. 03. 06 ： 第 2 版

発　行　　川崎重工業株式会社

90202-1287DJB

無断転載禁止 © 2023 川崎重工業株式会社