



スカラロボット

SCARA- RS405-LU / RS410-LU

ユーザーマニュアル
User Manual



HIWIN Support



About HIWIN

目 次

0.	保証範囲と安全に関する注意事項	4
0.1.	緊急停止	17
0.2.	緊急停止状態でのマニピュレーターの作動方法	18
1.	搬送と設置	20
1.1.	搬送	20
1.2.	設置面	21
1.2.1.	架台	21
1.3.	設置方式	23
1.3.1.	開梱と運搬	23
1.3.2.	マニピュレーター本体の設置	24
1.3.3.	電源の接続	25
1.4.	接地	26
1.5.	設置環境	27
1.5.1.	マニピュレーターの操作環境	27
1.5.2.	コントローラーの操作環境	29
1.5.3.	保管環境	30
1.6.	標準オプション表	31
1.6.1.	RS405-LU 標準オプション表	31
1.6.2.	RS410-LU 標準オプション表	33
2.	基本規格	36
2.1.	型番の表示	36
2.2.	ラベル	37
2.3.	マニピュレーターの規格	39
2.3.1.	RS405-LU 規格	39
2.3.2.	RS410-LU 規格	41
2.4.	外観寸法と動作範囲	44
2.4.1.	RS405-400-200-LU	46

2.4.2. RS405-400-400-LU	48
2.4.3. RS405-500-200-LU	50
2.4.4. RS405-500-400-LU	52
2.4.5. RS410-600-200-LU	54
2.4.6. RS410-600-400-LU	56
2.4.7. RS410-700-200-LU	58
2.4.8. RS410-700-400-LU	60
2.4.9. RS410-800-200-LU	62
2.4.10. RS410-800-400-LU	64
2.4.11. RS405-400-20P-LU	66
2.4.12. RS405-400-40P-LU	68
2.4.13. RS405-500-20P-LU	70
2.4.14. RS405-500-40P-LU	72
2.4.15. RS410-600-20P-LU	74
2.4.16. RS410-600-40P-LU	76
2.4.17. RS410-700-20P-LU	78
2.4.18. RS410-700-40P-LU	80
2.4.19. RS410-800-20P-LU	82
2.4.20. RS410-800-40P-LU	84
2.5. 各軸のハードリミット.....	86
2.6. 架台アダプター.....	87
3. エンドエフェクター.....	88
3.1. エンドエフェクターの設置.....	88
3.1.1. エンドフランジ固定リング.....	89
3.2. インターフェース.....	90
3.2.1. エアインターフェース.....	90
3.2.2. 信号インターフェース.....	92
3.2.3. 周辺機器取付.....	96
3.3. 慣性モーメント.....	100
3.3.1. 回転慣性モーメントの計算.....	100

3.3.2. 末端の延伸負荷.....	102
4. 調整	103
4.1. ゼロ点校正.....	103
5. メンテナンス	106
5.1. 定期メンテナンス.....	108
5.2. メンテナンス事項.....	111
5.2.1. 電池交換.....	111
5.2.2. ベルトの交換.....	112
5.2.3. ボールスプラインの潤滑.....	114
5.2.4. 減速機の潤滑.....	115
6. マニピュレーター／コントローラーの要求調査表.....	126

0.保証範囲と安全に関する注意事項

保証範囲

本製品の保証期間は、商品到着後 12 か月です。以下の原因で発生した故障については、保証の範囲外といたします：

1. 当社が設置した生産ラインではなく、その他の設備と接続したことにより発生したマニピュレーターの破損。
2. ユーザーズマニュアルに定める操作方法、操作環境および保管規定を超えている。
3. 専門の据付スタッフによる据付完了後に、据付場所の移動、使用環境の変化、あるいは不適切な輸送方法に起因して生じた破損。
4. 人為操作または不適切な据付により生じた衝突および事故によるマニピュレーターの破損。
5. マニピュレーター上に当社のものではない製品を据え付ける。

以下の場合、保証の対象外となります：

1. 製品番号または製造日（年と月）を確認できない製品。
2. マニピュレーター本体およびコントローラー部品に HIWIN のオリジナルでない製品を使用している。
3. マニピュレーター本体またはコントローラーの部品を任意に追加または取り外している。
4. マニピュレーター本体またはコントローラー間の回路または電気ケーブルを任意に修理している。
5. マニピュレーターおよびコントローラー外観を任意に修理し、マニピュレーターおよびコントローラー部品を任意に取り外している。例：ケースを取り外す、製品に穴を開けるまたは製品を切断するなど。
6. 天災により生じた毀損または破損。例：火災、地震、津波、雷、風災、洪水など。

上記の状況において製品に毀損または破損が発生した場合、ユーザの分析により製品の不具合発生が実証された場合を除き、HIWIN はいかなる保証または賠償も行いません。

保証期間および条項に関する詳細情報は、製品を購入した代理店または技術スタッフにお問い合わせください。



警告

- 不適切な修理または取り外しにより、マニピュレーターが故障するか、マニピュレーターの性能、信頼性または耐用年数が低減する場合があります。
- ツールまたはその他設備に必要な電気ケーブルおよびパイプラインは、マニピュレーターの動作への影響またはマニピュレーターの損傷の発生を防ぐため、専門スタッフが設置、設計を行ってください。

- 生産ラインの設置に問題があり、特殊な修正が必要な場合、技術スタッフに連絡をお願いします。
- 安全を考慮し、HIWIN 工業用マニピュレーターを改造しないでください。

安全に関する注意事項

安全情報

- 安全に対する責任および効力

1. この章では、マニピュレーターを安全に使用するために遵守すべき内容を説明します。マニピュレーターを使用する前にこの章の内容を必ず読んでください。
2. HIWIN の工業用マニピュレーターのユーザは、工業安全規格に合致した安全装置を設計して設置し、人身安全の保護を行ってください。
3. 本マニュアルに記載されている産業用マニピュレーターに関する安全情報を遵守する場合でも、HIWIN の産業用マニピュレーターに対して安全に関する事故が発生する場合があります。
4. 本機器は部分的に完成した機器と定義されます。関連する危険はシステムインテグレーターが ISO 10218-1 / ISO 10218-2 に基づいて処理を行う必要があります。
5. 制御システム (SRP/CS) の安全に関係する部分は、ISO 13849-1 中の Performance Level（性能等級 PL）=d 及び Category（安全カテゴリー）3 の要求を満たさなければなりません。
6. 別途緊急停止システムを追加する場合にはシステムインテグレーターが定義し、ISO 10218-1/ISO 10218-2 を遵守してください。

- 操作上の注意規則

1. HIWIN 工業用マニピュレーターは組立手順を開始して電源を接続する前に、工場出力電圧規格とこの製品の入力電圧規格が合致しているかを確認してください。合致していない場合、対応する変圧器（HIWIN が選んだ変圧器の使用を推奨）を使用してください。
2. シャットダウンプログラムを起動する場合、まず緊急停止ボタンを押し（ティーチングペダント上または外部の緊急停止装置）、シャットダウンプログラムを再開してください。
3. 外部 I/O または信号に接続する際は、途中で発生する短絡により破損が生じることを防ぐため、電源を切った状態で操作してください。

安全に関する予防措置

I. 一般

全ての工業用マニピュレーターに関係する使用または設置作業をする作業者は、マニピュレーターシステムの安全に関する文献および取り扱いマニュアルを読み、規格条件下で操作することを遵守してください。

安全に関するマーク



危険

➤ ユーザは、作業者の重大な死傷の発生を防ぐため、説明書の内容を厳格に遵守してください。



警告

● ユーザは、作業者が軽傷を受けるか、設備が損傷することを防ぐため、説明書の内容を厳格に遵守してください。



注意

❖ ユーザは、製品操作にミスが発生するのを防ぐため、説明書の内容を遵守してください。

使用に関する制限

マニピュレーターは下記の環境および用途において使用しないでください。

- 作業者を輸送する用途
- 爆発の危険性がある環境
- 安全保護措置を講じていない環境
- 室外環境
- 油、水、塵等の影響がある環境

II. 関連の作業者

工業用マニピュレーターの電気または機器関連の作業は、専門のスタッフのみが実施してください。



警告

- 工業用マニピュレーター上で作業する全ての作業者は、マニピュレーターシステムの安全に関する章を含む文献を読んで理解してください。

システムインテグレーター

工業用マニピュレーターを安全に関する規定に従って設備に統合し、調整を行う作業者を指します。

システムインテグレーターは以下の作業に責任を負います：

- 工業用マニピュレーターの設置
- 工業用マニピュレーターの関連設備の接続作業
- システム全体のリスク評価
- 安全に関する保護装置の使用
- 安全に関する保護装置で使用する部品が規定に合致しているかの確認
- 設置、交換、設定、操作、メンテナンスおよび修理作業は、特殊な訓練を受けた作業者のみが、工業用マニピュレーターの各部品の取扱説明書に従って実施することができます

ユーザ

ユーザは専門の訓練を受け、その方面に関する知識と経験を有し、規定されている標準を熟知し、それにより準備作業に対して正確に判断し、潜在的な危険を判断できる作業者である必要があります。

操作権限に基づき、ユーザ定義は3つのタイプに分けられます：

1. オペレーター (Operator)
 - ◆ システムの起動およびシャットダウン
 - ◆ 電源のオン・オフ
 - ◆ アラームシステムの復旧
2. エンジニア (Engineer)
 - ◆ オペレーターの使用権限範囲
 - ◆ プログラムの編集と変更
 - ◆ マニピュレーターのティーチング操作
3. エキスパート (Expert)
 - ◆ エンジニアの使用権限範囲
 - ◆ マニピュレーターの修理メンテナンス作業

オペレーターの安全に関する注意事項

作業前に、関連の作業者に対して作業の方法、規模、存在する危険の可能性について説明を行い、定期的に関連の訓練プログラムを実施してください。想定外の事故が発生した場合、あるいは技術的な修正を行った後には、再度訓練プログラムを実施してください。

システム設置者の安全に関する注意事項

システム設置者の作業は、特殊な訓練を受けた作業者のみ行うことができ、メーカーが提供する据付、設置、操作等の関連文書に従って作業を実施してください。

メンテナンス作業者に関する注意事項

メンテナンス作業は、特殊な訓練を受けた作業者のみが、各説明書とオペレーティングガイドの説明に従って実施することができます。

Ⅲ. マニピュレーターの作業範囲の定義

◆作業区域

マニピュレーターの作業エリアの定義は、その動作制限下での動作エリアを指します。作業エリアは必要最小限の範囲に限定します。

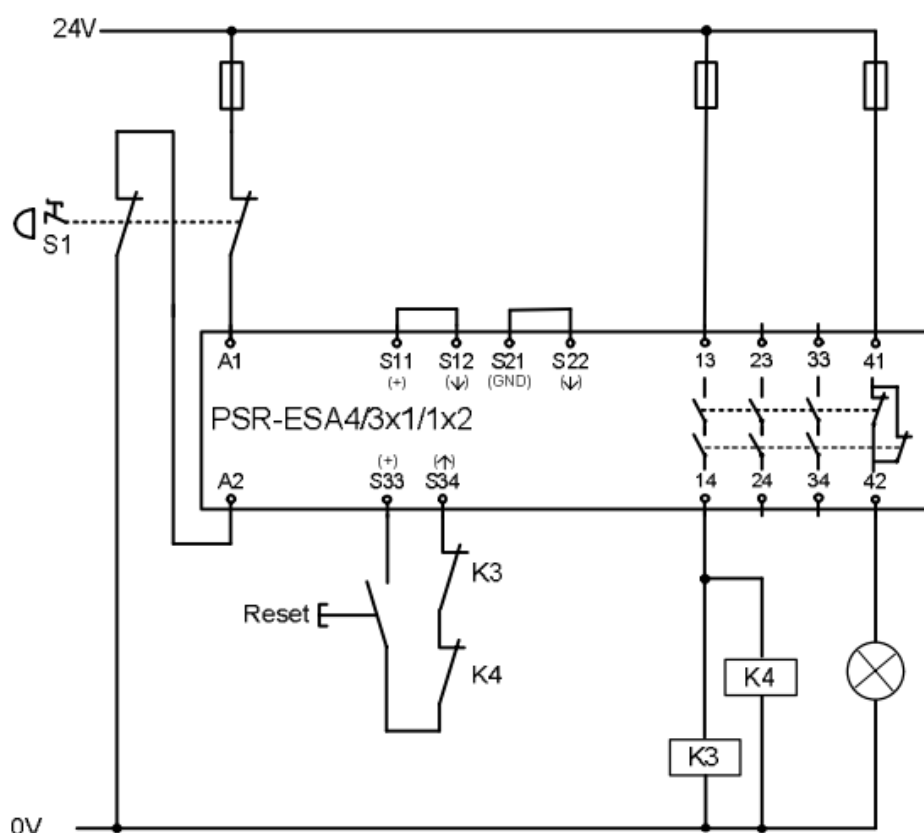
◆保護エリア

保護エリアは、作業エリアで安全装置の保護を受けているエリアを指し、保護エリアはマニピュレーターの動作エリアを含むようにしてください。作業者がマニピュレーターを操作する場合、作業者の安全を保障するために保護エリア外で行ってください。安全装置の架設は ISO 13849-1 中の performance level (性能等級 PL) =d 及び category (安全カテゴリ) 3 の要求に合致するようにしてください。



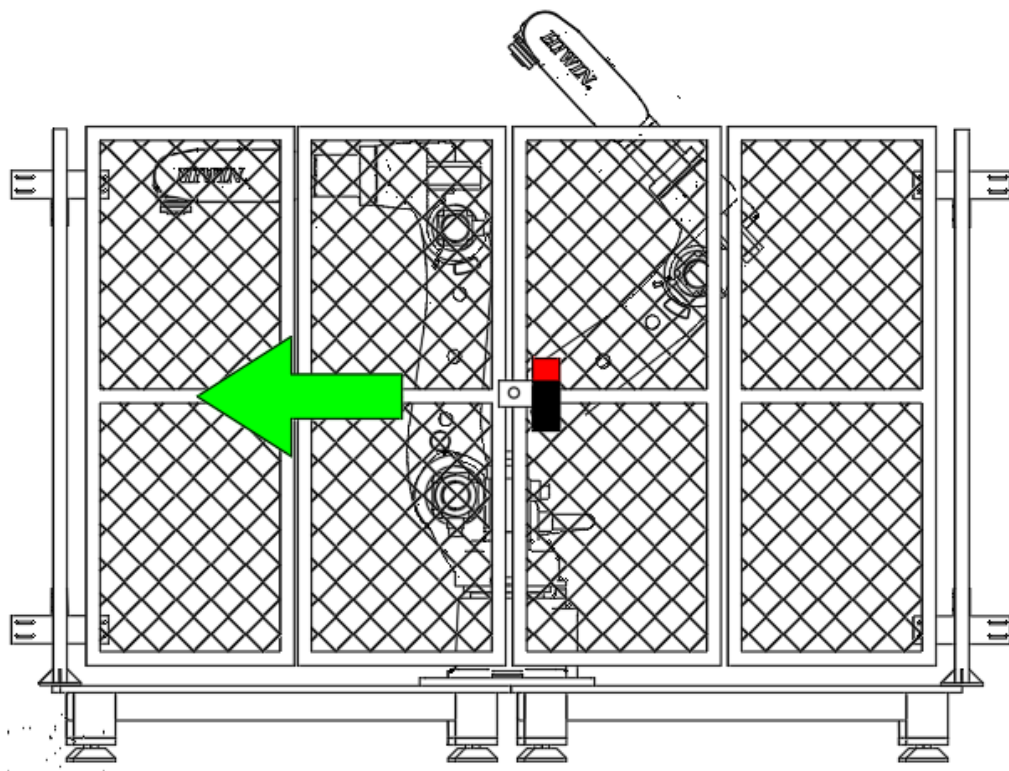
注意

- ❖ マニピュレーターを動作させる前に、緊急停止スイッチが復帰位置にあることを確認してください。
- ❖ 緊急停止スイッチの開路を接続する外部機器は、乾式接触（帯電なし）スイッチでなければなりません。帯電回路を使用してコントローラの緊急停止スイッチの開路に接続しないでください。



 注意

- ❖ ISO 13849-1 performance level（性能等級 PL）=d の要求を満たす安全モジュールを備える EMO 緊急停止スイッチ（EN 60947-5-1 正方向遮断）を使用してください



安全スイッチ

安全機能に関する説明

工業用マニピュレーターには以下の安全機能が備わっています：

- マニピュレーターの運転モードの選択
- 安全保護装置
- 緊急停止装置

マニピュレーターシステムの安全機能は作業員または財産が損傷を受けることを防止します。機能が完全ではない、あるいは失効状態である場合、工業用マニピュレーターの運転を停止してください。

手動運転モード

手動運転モードは、プログラム設計、プログラム運転確認またはティーチング等作業に用いられます。手動運転時には以下の事項に注意してください：

- 全ての動作は保護区域内で行ってください。
- 工業用マニピュレーターの開き動作により、関連設備の損傷または潜在的な危険がないようにしてください。
- 必ず保護エリア外で実施してください。

自動運転モード

自動運転モードの起動には下記条件が含まれている必要があります：

- 保護装置はすべての設置が完了し、その機能が正常に動作することを確認している。
- 全ての一時停止のための安全保護に関して、その全ての機能が復旧していること。
- 保護エリア内に作業員がいないことを確認する。
- 関連の作業フロー規定を遵守する。

そのモードで保護エリアに入る必要がある場合、まず緊急停止機能を起動させてから入ることができます。

安全保護装置に関する説明

- 保護装置は安全規格の認可を得た部品を選択し、関連法規要求に従って設置および計画してください。
- マニピュレーターシステムは、安全保護信号を受けてから、自動運転モードを起動させることができます。
- 自動運転モード中に、接続無効の状況が発生した場合は、緊急停止を起動してください。遮断後に再接続する場合、装置を自動で直接起動せず、手動で起動してください。
- 提供方法を確認して自動モードを起動する場合、保護エリア内に作業員がいないようにしてください。
- ユーザーは、作業員の重大な死傷の発生を防ぐため、説明書の内容を厳格に遵守してください。

- システム設置中に臨時でフェンスを用いることができます。ISO 10218-2 の法規の関連内容に従って設置してください。

停止機能

緊急停止の説明

緊急停止に関連する注意事項

- 半年ごとに、機能が正常に起動するかどうかを確認します。
- システムインテグレーターは緊急停止装置を提供し、機器が作動するまたは危険が発生するおそれがある動作状況で使えるようにしてください。
- 少なくとも 1 つの外部緊急停止装置を据え付けます。ティーチングペンダントがない、あるいは紛失した状況において、別途緊急停止装置を使用することもできるようにします。
- インタフェースを提供し、外部緊急停止装置を接続します。
- マニピュレーターと接続する安全制御システムが遮断された場合、緊急停止機能を起動することができます。
- リスク評価中に、マニピュレーター制御システムを切った場合、緊急停止が起動しない状況が危険であり、対応する方法を提供するかどうかを評価してください。
- マニピュレーターと接続されているツールまたはその他装置に危険が発生した場合、それを設備側の緊急停止回路中に入れてください。

IV. 警告および注意事項

一般的な注意事項

危険

1. 全ての作業手順では関連の安全規則を遵守し、専門のスタッフが関連の評価作業を行ってください。
2. マニピュレーターを使用する作業者は、作業環境に適した作業服、安全靴およびヘルメットなど、安全のための用具を身に着けてから作業を行ってください。
3. 作業者がマニピュレーターにより危険に遭遇する、あるいはその他緊急や異常な状況が発生した場合、まず緊急停止ボタンを押し、手動モードにより低速でマニピュレーターを危険な状況から遠ざけてください。
4. マニピュレーターの安全性を考慮する場合、マニピュレーターとシステムをあわせて考慮してください。マニピュレーターを使用する際は、必ず安全フェンスまたはその他安全設備を設置し、オペレーターは安全フェンスの外でマニピュレーターを操作してください。
5. マニピュレーターの作業範囲外に安全エリアを設置し、適切な安全装置を使用し、許可を受けていない人が入らないようにしてください。
6. いかなる部品を取り付け、または取り外す場合、落下する部品によりオペレーターが損傷を受ける場合があります。
7. ワーク重量は、マニピュレーターの定格負荷又は負荷可能なトルクを超えないようにしてください。そうでない場合、ドライブのアラームが発生する、あるいは故障する場合があります。
8. マニピュレーターに登るいかなる動作もしないでください。
9. 腐食性、可燃性ガスが存在する環境または可燃物に近い環境では使用しないでください。
10. 湿った、または水分や油分が侵入する環境では使用しないでください。
11. 振動または衝撃が激しい場所では使用しないでください。
12. 油や水等の液体に浸漬した状態で電線を使用しないでください。
13. 濡れた手で配線または操作をしないでください。
14. 潜在的に爆発の危険性がある環境では使用しないでください。
15. コントローラーを確実に接地してください。
16. コントローラーに電源を接続するか動作をさせる時は、手をコントローラー内部に入れないでください。
17. コントローラー内部の部品のうち、ドライブの放熱器、回生抵抗、電源、パソコンを動作させる場合、温度が上昇する場合がありますので、触らないでください。
18. コントローラーの移動、接続、検査、メンテナンスは、電源を切り、感電の危険がないことを確認したうえで実施してください。
19. 自らコントローラーを外さないでください。必要に応じて当社に問い合わせてください。

警告

1. マニピュレーターの設置作業者は関連の教育訓練を受け、許可を得てください。
2. 人身の安全を保護するため、本マニュアルの設定手順と関連の工業安全規格を遵守してください。
3. 電磁波の干渉を防ぎ、マニピュレーターの動作悪化および故障を防ぐために、制御ボックスは高電圧またはその他電磁場を発生する部品の近くに置かないでください。
4. オリジナルでない交換部品を使用する。マニピュレーターの損傷または故障となる場合があります。
5. コントローラーおよびサーボモーターが発生する熱に注意してください。
6. 過度に電気ケーブルを曲げないでください。予期できない危険が発生するおそれがあります。
7. 製品上に立ったり、製品上に重量物を置かないでください。
8. 放熱穴をふさがないでください。また、異物を入れないでください。
9. 確実にコントローラーをベースに固定してください。
10. 力を入れてコネクタを引っ張ったり、過度に電気ケーブルを巻かないでください。
11. 頻繁に電源スイッチと制御ボタンを開閉しないでください。
12. 作業を開始する前に、マニピュレーター、緊急停止スイッチ、コントローラー等の関連装置に異常がないことを確認してください。
13. 動作時に電源スイッチを切らないでください。
14. 自ら着脱、改造、分解、修理をしないでください。
15. 長時間使用しない時は必ず電源を切ってください。
16. マニピュレーターをティーチングする時は、低速を保ち、常にその動きを観察してください。それにより、ワークの落下、あるいはオペレーターの危険を防ぐことができます。
17. コントローラー内部のデータ破損を防ぐため、ロボットコントローラー内部のプログラムまたはオペレーターを変更する時は、コントローラーの電源を切らないでください。
18. サーボモーターのブレーキが解放された後、マニピュレーターが重力の影響で移動し、オペレーターが損傷を受けるおそれがあります。
19. 工業用ロボットは様々な工業環境に適応できます。ただし、適用環境は専門のスタッフが判定します。
20. 作業手順が中断されて作業者が故障に対応する場合、作業のリスクに対して特に注意してください。

操作時の注意事項

危険

1. プログラム編集をする時は必ず安全フェンスの外で実施してください。安全フェンス内で作業する必要がある場合は、緊急停止ボタンを押してください。
2. 全ての操作は教育を受けたオペレーターが行ってください。
3. 全てのオペレーターは安全区域内で行ってください。

メンテナンス時の注意事項

危険

1. HIWIN が指定していないメンテナンス手順を実施する場合、当社までご連絡ください。
2. HIWIN が指定していない部品を交換する場合、当社までご連絡ください。
3. マニピュレーターの耐用年数またはその他予想できない危険を回避するため、定期的にメンテナンスを実施してください。
4. 修理およびメンテナンスを実施する場合、まず全ての電源を切ってください。
5. システム全体の設置手順およびその他のリスクを明確に理解している、適格な作業者がメンテナンスまたは修理を実施してください。
6. 部品交換時には、その他異物がマニピュレーター内に入らないようにしてください。

エフェクターを使用する上での注意事項

危険

エフェクターは基本的に以下の 2 種類に分けることができます：

- A. クランプ類：ピックアンドプレイス作業がメインです。エア、電動グリッパ、真空吸盤等。
 - B. 工具類：加工作業がメインです。溶接、切断、表面処理等。
1. マニピュレーターに動力エラーまたはその他のエラーが出た場合、ワークが落下または損傷を受けます。設計時に特に注意してください。
 2. エフェクターに高電圧、高温または高速回転する場所がある場合、特に作業の安全性には注意してください。
 3. 操作中にワークが落下することを防ぐため、エフェクターはマニピュレーター上に確実に据え付けてください。作業者が損傷または危険を受ける場合があります。

警告

1. エフェクターは自身の制御ユニットを備えている可能性があります。マニピュレーターの作業で干渉が発生することを防ぐため、据付時には据付位置に注意してください。
2. マニピュレーターに動力又はその他何らかのエラーが発生した場合、部品が落下又は損傷する場合があります。このような状況が発生することを防止するため、末端のエフェクター（クランプ等）の設計時には注意してください。

液圧および空気圧を使用する場合の注意事項

危険

1. 液圧、空気圧システムを使用して作業を行う時、圧力不足または重力によりクランプしたワークが落下するおそれがあります。
2. 緊急状況での使用のために、液圧、空気圧システムには安全リーク弁を設置してください。

警告

1. 空気圧、液圧システムの圧力値は、動力を切った後、システム内に残っている場合がありますので、特に注意してください。
2. 空気圧、液圧システムを修理する前に、まずシステム内の残存圧力を解放してください。
3. 空気圧、液圧システム内の残存圧力は、通常は気圧の数倍ですので、特に安全に注意して作業を行ってください。

緊急停止スイッチに関する注意事項

危険

1. マニピュレーターまたはその他制御部品には、緊急停止スイッチのような、少なくとも 1 つ以上の実行中のプログラムをただちに停止できる装置を備えている必要があります。
2. 迅速にマニピュレーターを停止することができるようにするため、緊急停止スイッチは容易に操作できる位置に設置してください。
3. 緊急停止を実施した場合、ドライブのモーターに対する動力供給を遮断し、全ての動作を停止します。実行プログラムを復旧する場合は、緊急停止スイッチをリセットしてください。
4. マニピュレーターに不必要な消耗を与えないために、緊急停止スイッチを正常の停止手順として使用しないでください。

警告

1. 緊急停止を実施した場合、ドライブのモーターに対する動力供給を遮断し、全ての動作を停止するとともに、マニピュレーターの制御システムを遮断します。
2. 実行プログラムを復旧する場合は、緊急停止スイッチをリセットしてください。
3. 緊急停止ではただちに停止します：ただちにマニピュレーターの動作を停止するとともに、ドライブの動力を遮断します。
4. 緊急停止スイッチは緊急停止のためだけに使用します。
5. HIWIN の LU シリーズの工業用マニピュレーターには緊急停止スイッチが 1 つ備えられています。専用の接続ケーブルによりコントローラーに直接接続されています。その他の緊急停止スイッチに対する要求がある場合は、その他接続方法により緊急停止の目的を実現することができます。
6. 関連の工業安全規格に基づき、緊急停止スイッチは実際の接続ケーブルにより、直接マニピュレーターの制御ボックスに接続してください。

緊急停止

マニピュレーターの動作中に異常を感知した場合、ただちに緊急停止ボタンを押してください。緊急停止ボタンを押した場合、ブレーキとモーターブレーキが作動し、マニピュレーターは最短距離で停止します。

マニピュレーターが正常に動作している場合、緊急停止スイッチを押さないでください。動作中に緊急停止スイッチを押す場合、周辺の装置と内部のハードに衝突して損傷等が発生する場合があります。

緊急停止ボタンは緊急状況下で使用するものです。マニピュレーターのプログラム、動作の一時停止で使用しないでください。マニピュレーターを正常の使用および動作中に停止させたい場合、ソフトウェアマニュアルの説明にある方法で操作してください。

0.1. 緊急停止

マニピュレーターの動作中に異常を感知した場合、ただちに緊急停止ボタンを押してください。緊急停止ボタンを押した場合、ブレーキとモーターブレーキが作動し、マニピュレーターは最短距離で停止します。

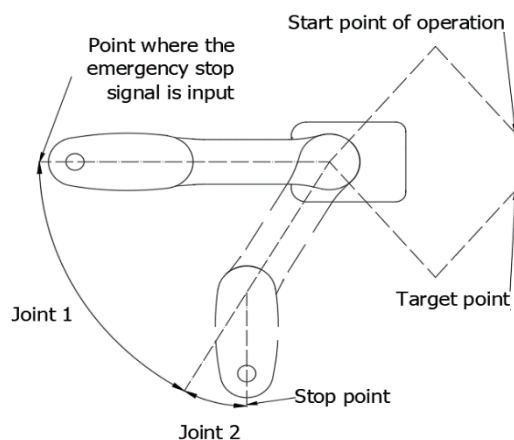
マニピュレーターが正常に動作している場合、緊急停止スイッチを押さないでください。動作中に緊急停止スイッチを押す場合、周辺の装置と内部のハードに衝突して損傷等が発生する場合があります。

緊急停止ボタンは緊急状況下で使用するものです。マニピュレーターのプログラム、動作の一時停止で使用しないでください。マニピュレーターを正常の使用および動作中に停止させたい場合、ソフトウェアハンドブックの説明にある方法で操作してください。

緊急停止後の移動距離

通常、緊急停止ボタンを押してもマニピュレーターはすぐには停止しない。非常停止ボタンを押してから完全に停止するまでの時間/角度/距離を以下の表に示しますテストフォームは、測定条件でテストされます。

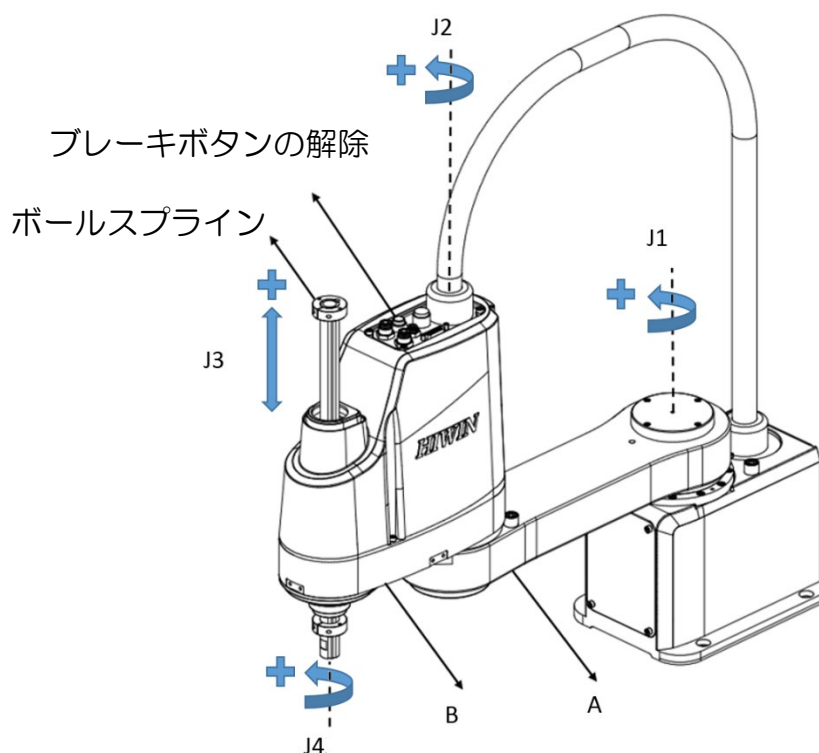
測定条件		
型式	RS405-500-200	RS410-800-400
加速度 パラメーター(%)	100	100
速度 パラメーター(%)	100	100
負荷重量(kg)	5	10



型式		RS405-500-200	RS410-800-400
完全停止の時間 (sec.)	Joint 1 + Joint 2	0.57	0.44
	Joint 3	0.08	0.53
完全停止の角度 (deg.)	Joint 1	119.2	61.2
	Joint 2	25.7	16.6
	Joint 1 + Joint 2	144.9	77.8
完全停止の距離 (mm)	Joint 3	1.3	84.5

0.2. 緊急停止状態でのマニピュレーターの作動方法

既に押した緊急停止ボタンと、状態指示ランプが点滅していることを確認し、下記の方法でマニピュレーターを移動することができます。



J1 軸：手で A マニピュレーターを押します。

J2 軸：手で B マニピュレーターを押します。

J3 軸：ブレーキ解除ボタンを押し、同時に手で上／下向きにボールスプラインを移動します。

J4 軸：

(RS405)－ボールスプラインを手で押す／回転させます（ボールスプラインは同時に上／下方向に移動します）。

(RS410)－ブレーキ解除ボタンを押し、ボールスプラインを手で押す／回転させます（ボールスプラインは同時に上／下方向に移動します）。



危険

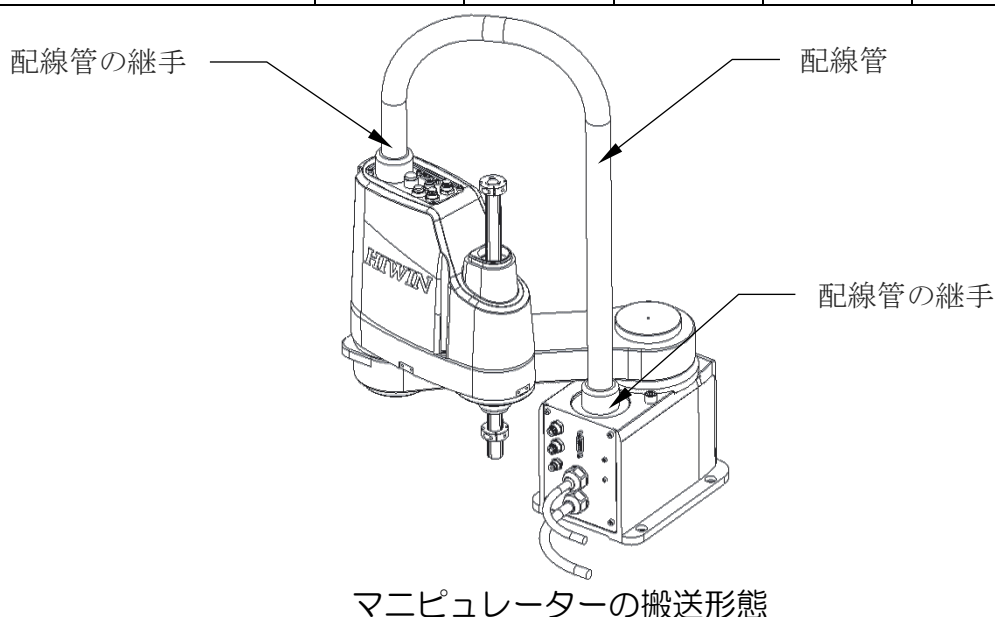
- 緊急ボタンを押した後、手でマニピュレーターを押してください。力を入れすぎる、またはワークを速く回転させないでください。これにより、マニピュレーター本体が損傷する場合があります。
- 緊急停止ボタンを押した後、ブレーキ解除ボタンを押すと J3 ブレーキが解除されます。このとき、末端に掛けてあるワークが自重により下に落下して作業者が死傷する場合があります。

1.搬送と設置

1.1. 搬送

30kg 以上のマニピュレータの場合には人力ではなく、機械を用いて搬送してください。上記重量以下の場合には人力で搬送することができます。妊婦または産後 1 年未満の女性、あるいは児童は手で運ばないでください。マニピュレーター重量は下表のとおりです。搬送時の形態は下図に示したとおりです。

規格	マニピュレーター本体の重量				
最大動作範囲(mm)	400	500	600	700	800
RS405-LU (kg)	22	23	-	-	-
RS410-LU (kg)	-	-	30	31	32



警告

- いかなる状況においても、配線管または内部の配線への損傷を防ぐため、配線管および配線管の継手を引っ張り、押しつぶし、あるいは曲げないでください。

注意

- ❖ 運搬用補助具を用いてマニピュレーターを移動してください。
- ❖ 腰や背骨の傷害を低減するため、2 人で協力して製品を運搬することをお勧めします。
- ❖ 運搬開始前にまず身体を伸ばし、体を温めてください。
- ❖ 運搬時に、倒れることを防止するために、経路となる通路上にいかなる進行を妨害する障害物がないことを確認してください。
- ❖ 運搬時、腰を曲げるのではなく、膝をついてください。マニピュレーターを持ち上げるときに腰部を回転させないでください。
- ❖ 長時間、同一姿勢を取ることを避けてください。いかなる姿勢も一定時間維持する場合、その部位の筋肉は疲労を起こしやすくなります。正しい姿勢で行わない場合、筋肉を傷める場合があります。
- ❖ マニピュレーターを運搬する場合、上半身の姿勢を回転させて下半身を動かすことによるねじれ動作の発生を防いでください。

1.2. 設置面

マニピュレータを設置する場合、M8 ボルトを使用してください。ボルトの規格は ISO898-1 の性能等級：10.9 または 12.9 合致していること。

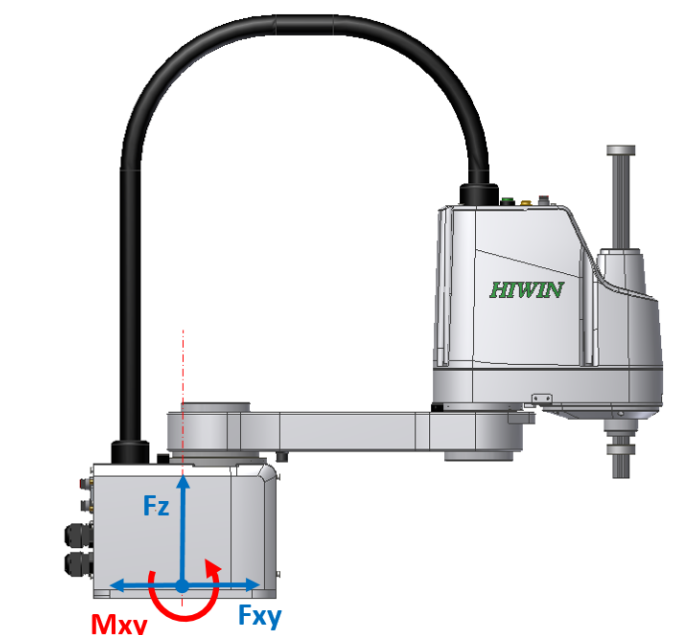
基礎の設置固定面は厚さが 20mm 以上を推奨します。さらに動作中の振動を軽減するため、鋼材で構成することが好ましいです。その表面粗さは $25\mu\text{m}$ 以下を推奨します。

その他部品の組立は操作マニュアルの説明を参照してください。適切な工具を使用して設置し、不適切な操作による作業者の負傷、またはマニピュレータの損傷を回避してください。

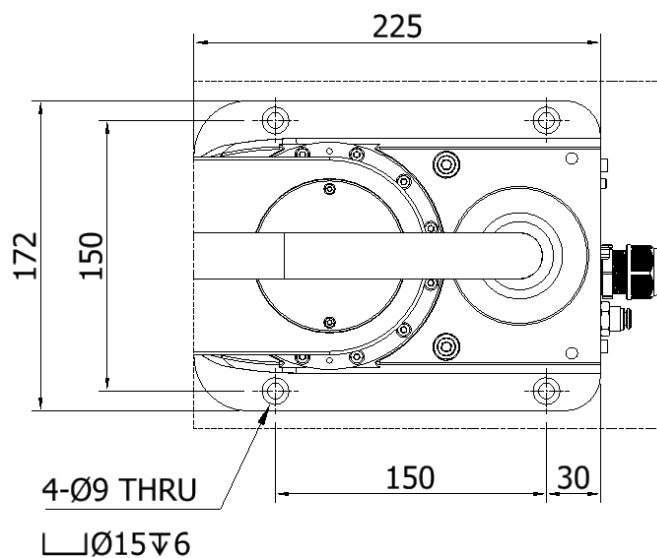
1.2.1. 架台

マニピュレータを固定するための架台は提供しておりません。顧客側で固定用架台を製作してください。架台形状と大きさはマニピュレータの用途により異なります。架台製作時は以下のマニピュレータの要求値を参考にしてください。

規格 作用力	RS405-LU	RS410-LU
水平方向の最大反作用トルク	350 Nm	1000 Nm
水平方向の最大反作用力	1500 N	4500 N
垂直方向の最大反作用力	1500 N	2000 N

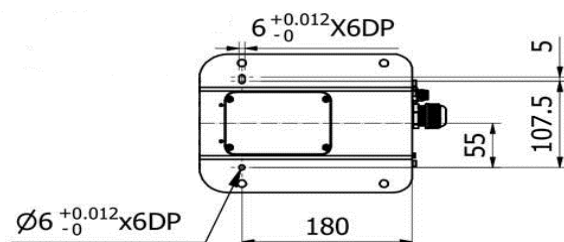


- ◎ 架台には ISO 898-1 性能レベル：10.9 または 12.9 に準拠した M8 ボルトで取り付けます。マニピュレーターが動かないように、平らな面に水平に設置してください。取付面寸法は下の写真または 2.4 節を参照してください。

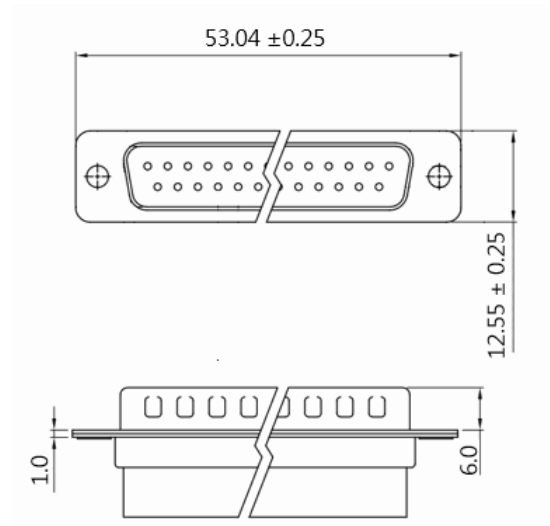


E DETAIL

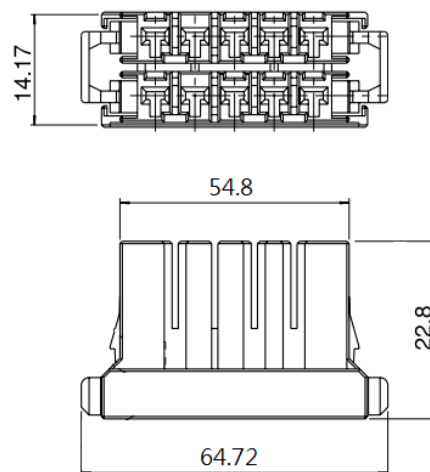
マニピュレーター取付面位置決め穴 参照図



- ◎ 架台に穴をあけて外部の電気ケーブルを通します。コネクタ寸法を参考にしてください。



通信ケーブルコネクタ



動力ケーブルコネクタ

1.3. 設置方式

1.3.1. 開梱と運搬

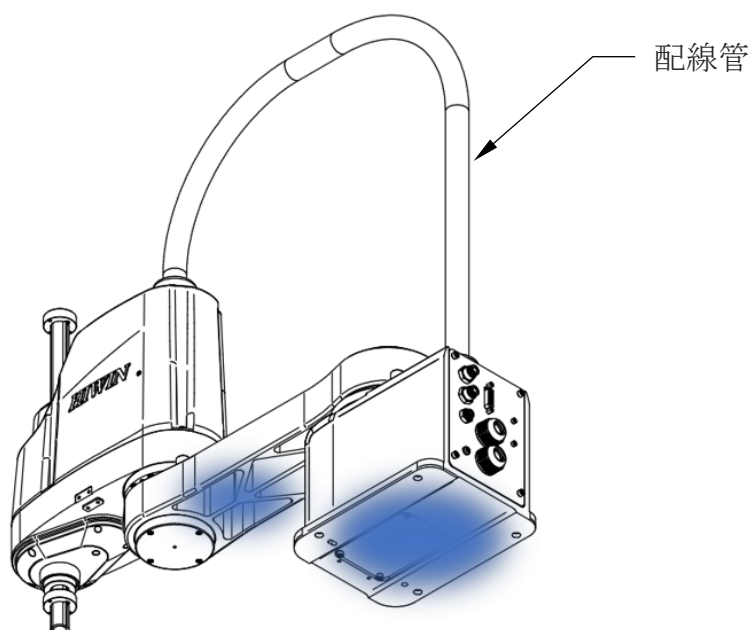
許可を受けた作業者が設置を行ってください。各国の関連法規を遵守してください。

警告

- いかなる状況においても、配線管または内部の配線への損傷を防ぐため、配線管および配線管の継手を引っ張り、押しつぶし、あるいは曲げないでください。
- 資格のある作業員が吊り掛け作業等の運搬作業を行ってください。資格のない作業員が運搬作業を行う場合、重大な傷害が発生し、非常に危険です。

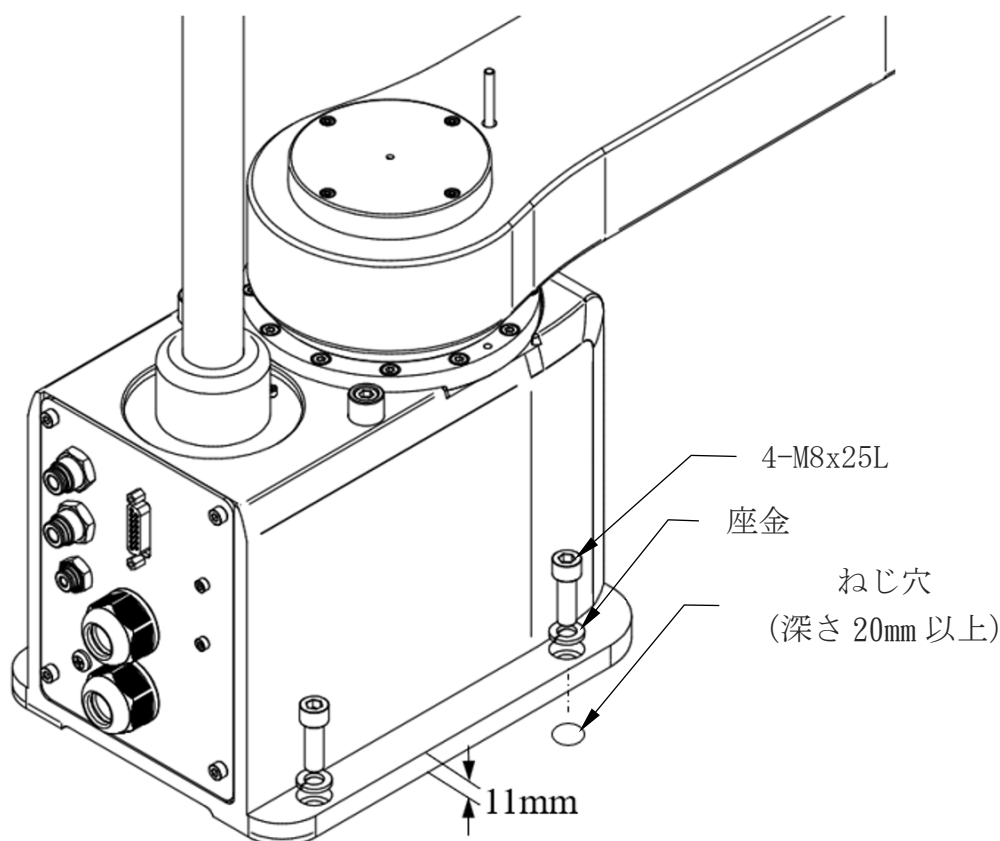
警告

- 納品時の方式にて、台車を用いてマニピュレーターを運搬してください。
- 手で運搬する場合、2 名以上のオペレーターでマニピュレーターを搬送し、両手で基礎を持ち、A マニピュレーターまたは B マニピュレーター等の構造部品を持ってください。
- 固定ボルトが外れた場合、マニピュレーターは傾斜する場合があります。手または指がマニピュレーターに挟まれないように注意してください。
- マニピュレーターを吊り掛ける場合、手で押さえてバランスを保ってください。
- 長距離に渡って運搬する場合、直接マニピュレーターを運搬具に固定して倒れないようにしてください。
- ロボットを運搬する場合、運搬器具に固定するか、手を使って下図の影の部分（基礎および A ベースの下方）を掴み、2 人以上で運搬してください。



1.3.2. マニピュレーター本体の設置

マニピュレーターを設置する場合、M8 ボルトを使用してください。設置用ボルトの規格は ISO898-1 の性能等級: 10.9 または 12.9 合致していること。基礎の設置固定面は厚さが 20mm 以上を推奨します。さらに動作中の振動を軽減するため、鋼材で構成することが好ましいです。その表面粗さは 25 μ m 以下を推奨します。その他部品の組立は操作マニュアルの説明を参照してください。適切な工具を使用して設置し、不適切な操作による作業者の負傷、またはマニピュレーターの損傷を回避してください。



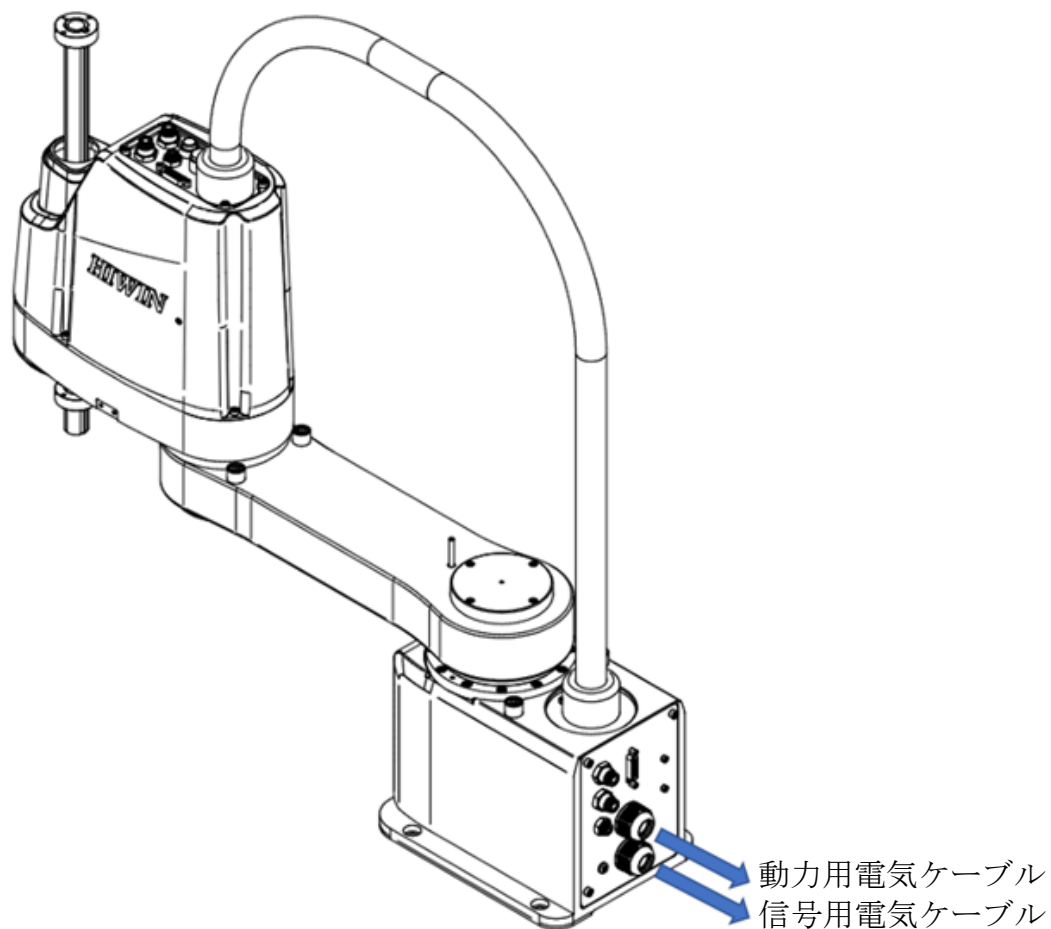
警告

- 2 人以上の作業員でロボットの設置作業を行ってください。
- マニピュレーターの重量を確認してください。落下による作業員の負傷を防ぐため、運搬には注意してください。
- マニピュレーターを設置する場合、マニピュレーターの動作範囲（末端のエフェクターの距離を含む）を考慮し、作業範囲の表示または安全柵を設置してください。
- マニピュレーターが動作している場合、作業員がマニピュレーターと衝突して死傷することのないよう、作業員が入らないようにしてください。

1.3.3. 電源の接続

 警告

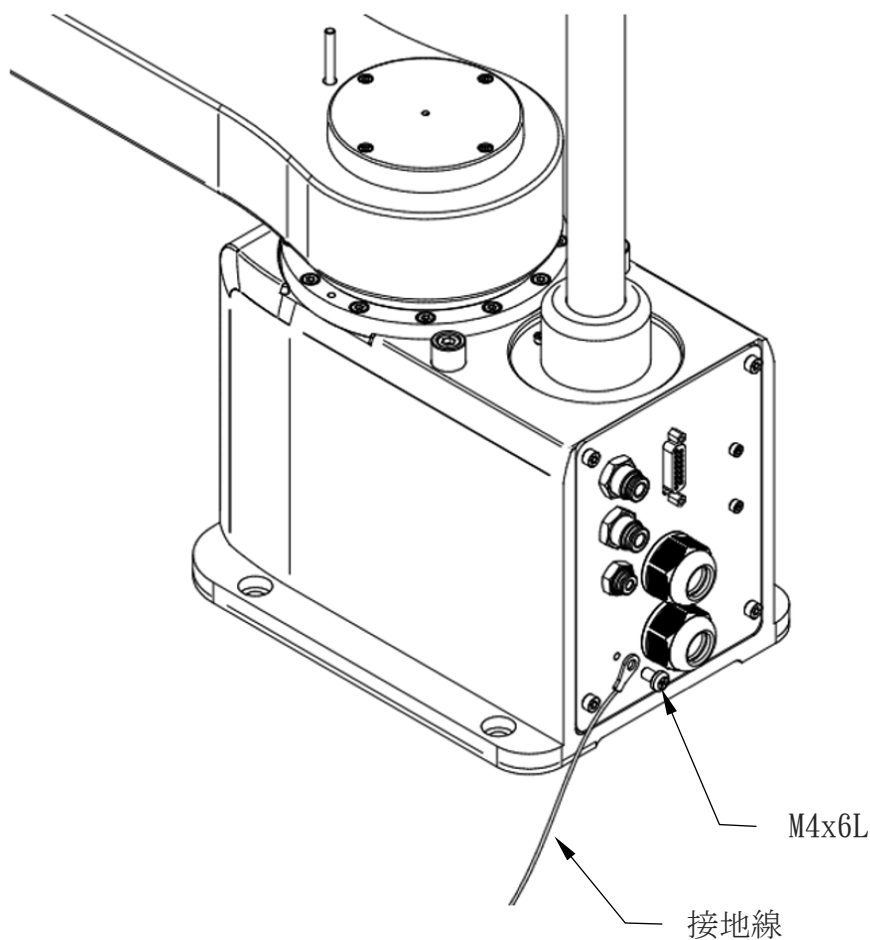
- マニピュレーターとコントローラーを接続する場合、各設備の番号が合うようにしてください。適切でないマニピュレーターとコントローラーを接続する場合、マニピュレーターシステムが焼ける場合があります。また、安全上の重大な問題が発生する場合があります。マニピュレーターとコントローラーの接続方法はコントローラーにより異なります。接続に関する詳細の説明は、コントローラーのハンドブックを参照してください。



1.4. 接地

警告

- 本マニピュレーターは許可を受けた作業員が設置し、各国の法規に従ってください。開梱して保護カバーで覆われているマニピュレーターを取り出した後、適切な運搬用補助具を使い、マニピュレーターを設置位置まで運んでください。
- 接地と固定が完了した後、マニピュレーターの運転中の漏電または感電の危険を防ぐため、R型（円型）絶縁端子の接地線で接地をしてください。



1.5. 設置環境

1.5.1. マニピュレーターの操作環境

警告

- 本製品の設計は室内環境下での使用を前提としています。操作環境の要求に合致しない場合、製品の耐用年数が短くなり、さらに安全上の問題が発生する場合があります。
- マニピュレーターを使用する前に、マニピュレーターの安定性と耐用年数を維持するために、操作環境が関連要求に合致しているかを確認してください。
- 標準マニピュレーターはクリーンルーム等級の環境に合致していません。別途関連設備を加えてクリーンルームでの環境に適合することができます。

環境条件	マニピュレーターの操作環境
環境温度	5℃ ~ 45℃[注 1]
環境湿度	20%~75% R.H. (結露しない)
設置方式	直立式
入力電源	単相 50/60Hz 200~240VAC
許容高さ	海拔 1,000m 以下[注 2]
許容振動	0.5G (4.9m/s ²) 以下
その他	➤ 可燃性または腐食性の溶剤またはガスと接触させないでください。 ➤ 室内に設置し、直射日光を避けてください。 ➤ 塵、オイルミスト、塩分、金属粉末またはその他汚染物を避けてください。 ➤ 水および高湿度環境から離してください。 ➤ 衝撃または振動を避けてください。 ➤ 電磁干渉源から離してください。 ➤ 海拔が高すぎる場合には性能が低下する場合があります。[注 2]

[注 1] マニピュレーターを長期間停止させた後に運転の準備を開始する場合、大きな抵抗が発生する場合があります。まず低速で暖機運転をしてください。

[注 2] 海拔が 1000m 以上の環境において、性能は 10%前後低下します。

注意

- ❖ マニピュレーターは塗装等の劣悪環境における使用には適していません。上記条件に合致しない場所において使用する場合、当社または代理店に連絡をお願いします。
- ❖ 環境温度はマニピュレーターのみ適用する条件です。
- ❖ マニピュレーターの表面には一般的な耐油性を備えています。特殊な油製品に接触する場合、事前に確認し、当社または代理店に連絡をお願いします。
- ❖ 温度および湿度の変化が比較的大きい環境において、マニピュレーター内部では結露により損傷する場合があります。
- ❖ 食品関連で使用する場合、マニピュレーターに食品を汚染する可能性があるかどうかを確認し、当社または代理店に連絡をお願いします。
- ❖ 酸、アルカリ等の腐食性環境下では使用することができません。
- ❖ 塩分等を含む錆を発生しやすい環境において使用する場合、部品に錆が発生する場合があります。

1.5.2.コントローラーの操作環境

警告

- 本製品の設計は室内環境下での使用を前提としています。操作環境の要求に合致しない場合、製品の耐用年数が短くなり、さらに安全上の問題が発生する場合があります。
- マニピュレーターを使用する前に、マニピュレーターの安定性と耐用年数を維持するために、操作環境が関連要求に合致しているかを確認してください。
- RC4 コントローラーはクリーンルーム等級の環境には合致していません。別途関連設備を加えてクリーンルームでの環境に適合することができます。

環境条件	コントローラーの操作環境
コントローラー	RC4
環境温度	5℃ ~ 45℃[注 1]
環境湿度	20%~75% R.H. (結露しない)
設置方式	横置き、縦置き
入力電源	単相 50/60Hz 200~240VAC
許容高さ	海拔 1,000m 以下[注 2]
許容振動	0.5G(4.9m/s ²) 以下
その他	➤ 可燃性または腐食性の溶剤またはガスと接触させないでください。 ➤ 室内に設置し、直射日光を避けてください。 ➤ 塵、オイルミスト、塩分、金属粉末またはその他汚染物を避けてください。 ➤ 水および高湿度環境から離してください。 ➤ 衝撃または振動を避けてください。 ➤ 電磁干渉源から離してください。 ➤ 海拔が高すぎる場合には性能が低下する場合があります。

注意

- ❖ コントローラーは塗装等の劣悪環境において使用することには適していません。上記条件に合致しない場所において使用する場合、当社または代理店に連絡をお願いします。
- ❖ 環境温度はコントローラーのみに適用する条件です。
- コントローラーの表面には一般的な耐油性を備えています。特殊な油製品に接触する場合、事前に確認し、当社または代理店に連絡をお願いします。
- 温度および湿度の変化が比較的大きい環境において、コントローラー内部では結露により損傷する場合があります。
- 食品関連で使用する場合、コントローラーに食品を汚染する可能性があるかどうかを確認し、当社または代理店に連絡をお願いします。
- 酸、アルカリ等の腐食性環境下では使用することができません。
- 塩分等を含む錆を発生しやすい環境において使用する場合、部品に錆が発生する場合があります。

1.5.3. 保管環境

マニピュレーター／コントローラーを保管する場合、下記条件に注意してください。また、下表に示した環境で保管することで、マニピュレーター／コントローラーの品質と耐用年数を保証することができます。

環境条件	保管環境
保管温度	5℃ ~ 45℃
保管湿度	20%~75% R.H. (結露しない) [注 1]

[注 1] マニピュレーター／コントローラーに対して保管中に結露が発生した場合、結露を取り除いた後に電源を再起動してください。

1.6. 標準オプション表

1.6.1.RS405-LU 標準オプション表

RS405 標準オプション表

品名	コード		標準品	オプション	備考
キット	RS405Z031-1		●	○	付属の表を参照 (RS405)
動力信号線	2M_標準	RS410071-13	● [注 1]	[注 4]	2.3 節を参照
	3M_耐屈曲	RS410071-16			
	5M_耐屈曲	RS410071-14			
	10M_耐屈曲	RS410071-15			
エンドフランジ 固定リング	RS405Z031-5			○	3.1 節を参照
エンコーダー電池	RS405Z031-6			○	5.2.1 節を参照
ベルト(J3)	RS405Z031-7			○	5.2.2 節を参照
ベルト(J4M)	RS405Z031-8			○	5.2.2 節を参照
ベルト(J4S)	RS405Z031-9			○	5.2.2 節を参照
ボールスプライン 用グリース 1kg(G04)	RS405Z031-10			○	5.2.3 節を参照
減速機用グリース 16kg(G11)	RS405Z031-11			○	5.2.4 節を参照
架台アダプター	RS405Z031-12			○	2.6 節を参照
電源線(3M)	RC4-A	RC400C001-32	●	○	コントローラ取 扱説明書 2.3 節 参照
	RC4	RC400C001-1			
コントローラー 部品パック	RC4-A	RC400C001-31	●	○	付表 3 を参照
	RC4	RC400C001-2			
I/O 配線セット	N/A			○	付表 4 を参照

品名	コード	標準品	オプション	備考
RC4 拡張項目	N/A		○	付表 5 を参照
TP 短絡コネクタ[注 3]	RC400C001-25	●		コントローラ取扱説明書 4.3 節参照

[注 1]：動力信号線はマニピュレーターに組み付けた後に出荷します。

[注 2]：品名に「*」がある場合、消耗品を示します。

[注 3]：RC4-A コントローラのみ使えます。

[注 4]：動力信号線仕様変更場合は、購入前に営業担当者に通知してください。(2.3 節を参照)

●標準動力信号線の静的曲げ半径は 75mm 以上必要です。動的曲げ使用禁止です。

●耐屈曲型は動的ケーブルキャリアを適用します。曲げ半径は 50mm 以上必要です。

付属表(RS405)：キット内容の項目

品名	コード	数量	備考
校正用ツール	RS405Z031-2	1	4.1 節を参照
D 型接頭 15P	RS405Z031-3	2	3.3 節を参照
D 型接頭外蓋 15P	RS405Z031-4	2	3.3 節を参照

1.6.2.RS410-LU 標準オプション表

RS410 標準オプション表

品名	コード		標準品	オプション	備考
キット	RS410071-1		●	○	付属の表を参照 (RS410)
動力信号線	2M_標準	RS410071-13	● [注 1]	[注 4]	2.3 節を参照
	5M_耐屈曲	RS410071-14			
	3M_耐屈曲	RS410071-16			
	10M_耐屈曲	RS410071-15			
エンドフランジ 固定リング	RS410071-5			○	3.1 節を参照
エンコーダー電池	RS410071-6			○	5.2.1 節を参照
ベルト(J3)	RS410071-7			○	5.2.2 節を参照
ベルト(J4M)	RS410071-8			○	5.2.2 節を参照
ベルト(J4S)	RS410071-9			○	5.2.2 節を参照
ボールスプライン 用グリース 1kg(G04)	RS410071-10			○	5.2.3 節を参照
減速機用グリース 16kg(G11)	RS410071-11			○	5.2.4 節を参照
架台アダプター	RS405ZO31-12			○	2.6 節を参照
電源線(3M)	RC4-A	RC400C001-32	●	○	コントローラ取扱 説明書 2.3 節を参照
	RC4	RC400C001-1			
コントローラー 部品パック	RC4-A	RC400C001-31	●	○	付表 3 を参照
	RC4	RC400C001-2			
I/O 配線セット	N/A			○	付表 4 を参照

品名	コード	標準品	オプション	備考
RC4 拡張項目	N/A		○	付表 5 を参照
TP 短絡コネクタ [注 3]	RC400C001-25	●		コントローラ 取扱説明書 4.3 節を参照

[注 1]：動力信号線はマニピュレーターに組み付けた後に出荷します。

[注 2]：品名に「*」がある場合、消耗品を示します。

[注 3]：RC4-A コントローラのみ使えます。

[注 4]：動力信号線仕様変更場合は、購入前に営業担当者に通知してください。(2.3 節を参照)

●標準動力信号線の静的曲げ半径は 75mm 以上必要です。動的曲げ使用禁止です。

●耐屈曲型は動的ケーブルキャリアを適用します。曲げ半径は 50mm 以上必要です。

付属表(RS410):キット内容の項目:

品名	コード	数量	備考
校正用ツール	RS410071-2	1	4.1 節を参照
D 型接頭 25P	RS410071-3	2	3.3 節を参照
D 型接頭外蓋 25P	RS410071-4	2	3.3 節を参照

付属表: コントローラ部品パックの内容項目

RC4-A キット RC400C001-31

品名	コード	数量
D 型端子 15P	RC400C001-3	1
D 型端子外カバー15P	RC400C001-4	1
高密度 D 型端子 44P	RC400C001-5	1
高密度 D 型端子外カバー44P	RC400C001-6	1
ガラス管ヒューズ 10A(Fuse1~2)	RC400C001-7	2
ガラス管ヒューズ 3A(Fuse3~4)	RC400C001-26	2
ファン用メッシュ	RC400C001-33	2
E-STOP 端子	RC400C001-30	1

RC4 キット RC400C001-2

品名	コード	数量
D 型端子 15P	RC400C001-3	1
D 型端子外カバー15P	RC400C001-4	1
高密度 D 型端子 44P	RC400C001-5	1
高密度 D 型端子外カバー44P	RC400C001-6	1
ガラス管ヒューズ 10A(Fuse1~2)	RC400C001-7	2
ガラス管ヒューズ 1A(Fuse3~4)	RC400C001-8	2
ファン用メッシュ	RC400C001-9	2
E-STOP 端子	RC400C001-30	1

[備考]：品名中に*がある場合、それは消耗品です。

付属表: I/O 配線セットの内容項目 (RC4 コントローラ)

品名	コード	数量
44P 端子台	RC400C001-10	1
I/O 信号線(5M)	RC400C001-11	1

付属表: RC4-A/RC4 拡張項目

品名		コード	備考
2KVA 変圧器 変圧器電源線		RC400C001-12 RC400C001-13	コントローラ取扱説明書 2.3.2 節を参照
CN3 緊急停止スイッチ(5M)		RC400C001-14	コントローラ取扱説明書 2.6 節を参照
CC-Link 拡張モジュール[注 1][注 2]		RC400C001-15	コントローラ取扱説明書 3.6.1 節を参照
PROFINET 拡張モジュール[注 1][注 2][注 4]		RC400C001-16	コントローラ取扱説明書 3.6.2 節を参照
ETHERNET 拡張モジュール[注 1][注 2][注 4]		RC400C001-27	コントローラ取扱説明書 3.6.2 節を参照
コン ベア トラ ッキ ング	エンコーダーデータアクセスモジュール[注 2]	RC400C001-17	コントローラ取扱説明書 3.6.3 節を参照
	線保護リング[注 2]	RC400C001-19	
	エンコーダー	RC400C001-20	
	RC4-A 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2]	RC400C001-43	
	RC4 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2]	RC400C001-44	
デジタル出力拡張モジュール(32ch) 線保護リング RC4-A 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2] RC4 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2]		RC400C001-21 RC400C001-19 RC400C001-43 RC400C001-44	コントローラ取扱説明書 3.6.4 節を参照 [注 2]
デジタル入力拡張モジュール(32ch) 線保護リング RC4-A 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2] RC4 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2]		RC400C001-22 RC400C001-19 RC400C001-43 RC400C001-44	コントローラ取扱説明書 3.6.5 節を参照 [注 2]
デジタル入力/出力拡張モジュール(16DI/16DO) 線保護リング RC4-A 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2] RC4 専用 EXT LAN ケーブル(3M) [注 2]		RC400C001-23 RC400C001-19 RC400C001-43 RC400C001-44	コントローラ取扱説明書 3.6.6 節を参照 [注 2]
工業用 PC 専用リチウムバッテリー*		RC400C001-34	コントローラ取扱説明書 4.4 節を参照
TP02 ティーチングペンダント [注 5]		RC400C001-24	コントローラ取扱説明書 4 節を参照

[注 1]: CC-Link と PROFINET か EtherNet/IP を同時に使用することはお勧めしません。

[注 2]: 購入前に営業担当者に通知してください。コントローラに組み付けた後に出荷します。

[注 3]: 品名に「*」がある場合、消耗品を示します。

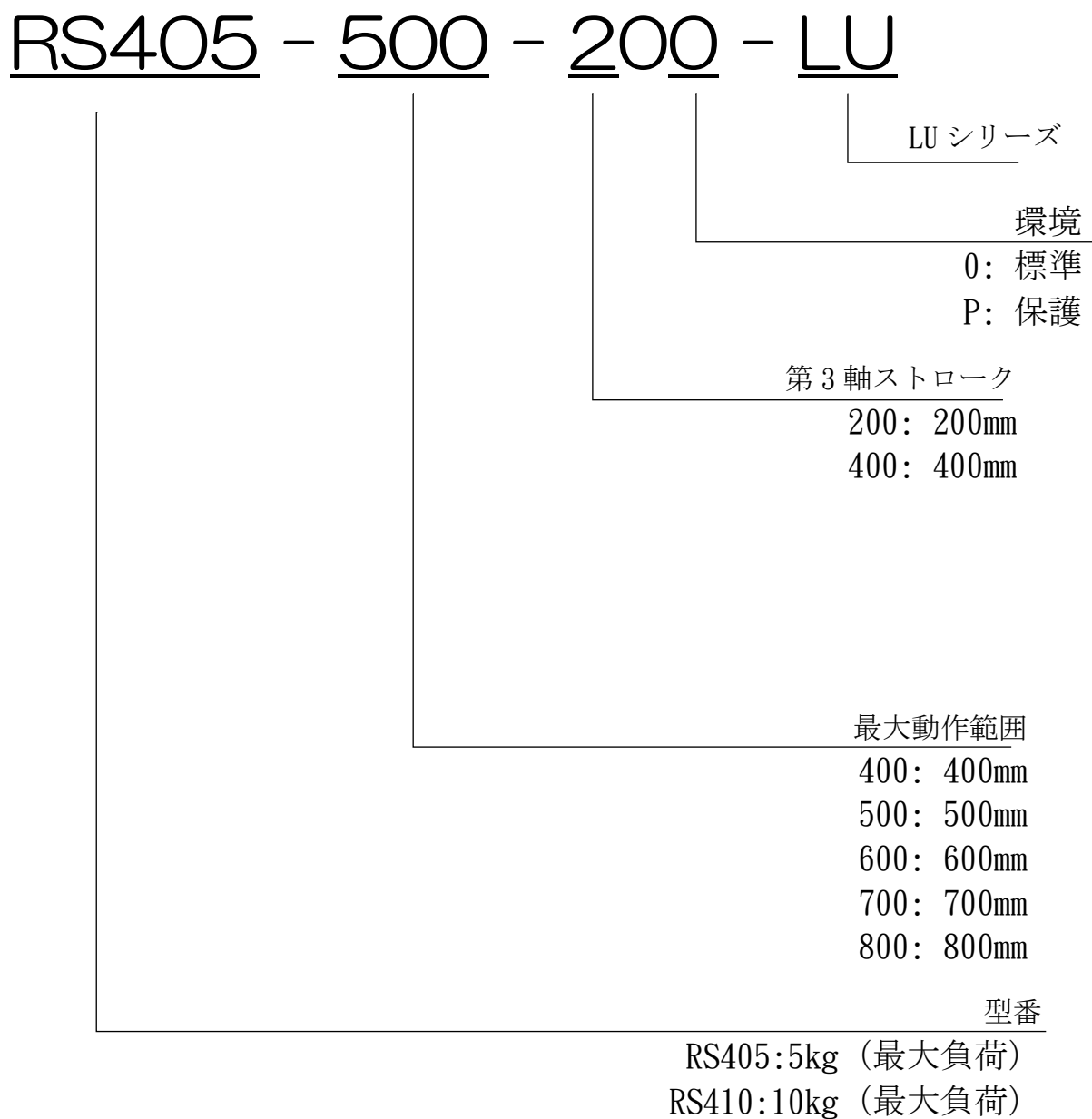
[注 4]: PROFINET 拡張モジュールと ETHERNET IP 拡張モジュール同時にオプションできません。

[注 5]: RC4-A コントローラのみ使えます。

2. 基本規格

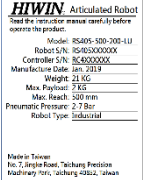
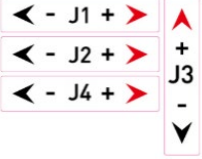
2.1. 型番の表示

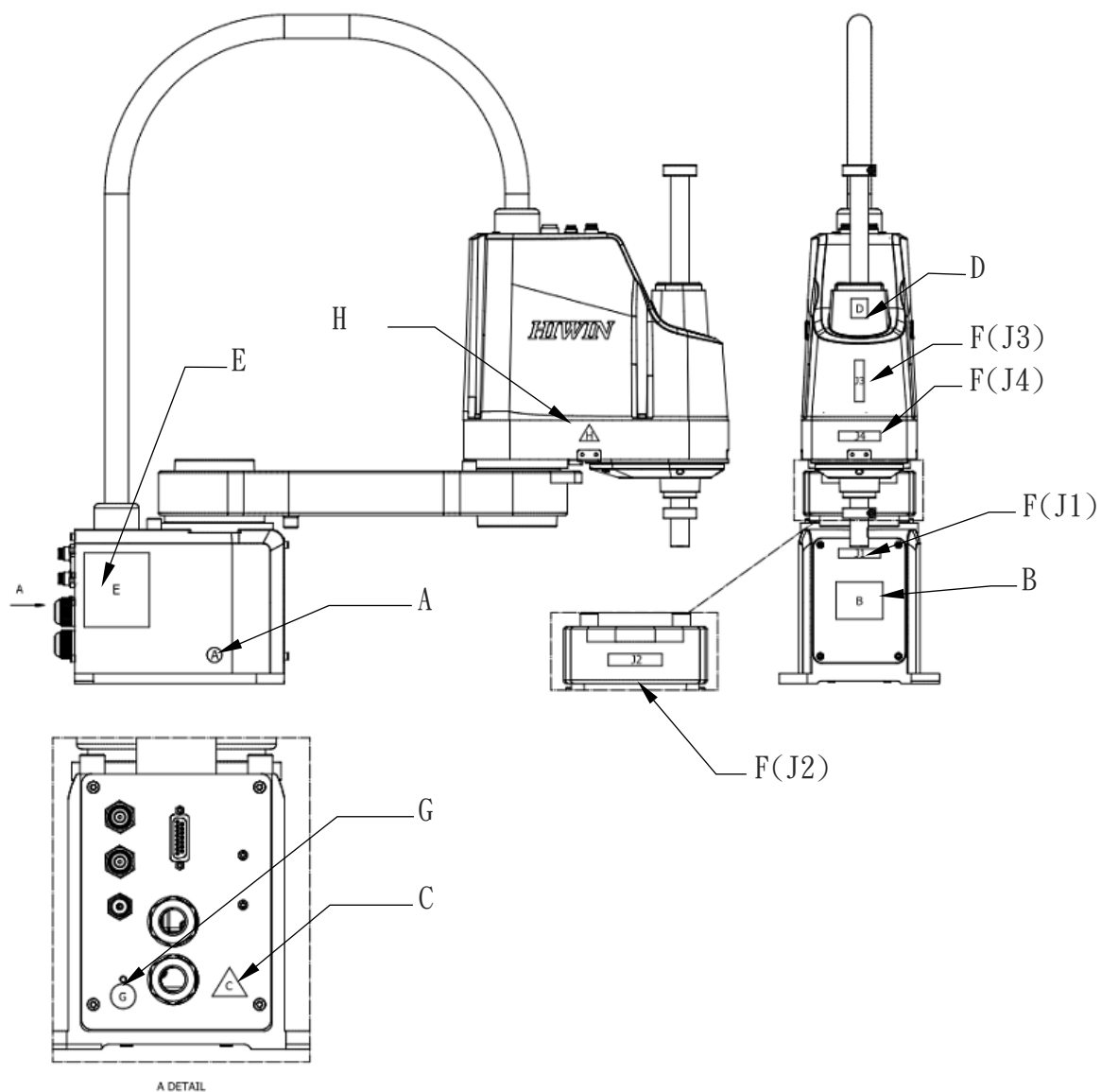
SCARA LU シリーズのコードの原則と各型番は以下に示したとおりである。



2.2. ラベル

ラベル

貼付位置	図示	名称	説明
A		<u>閲覧の表示</u>	マニピュレーターを使用する前にハンドブックを読んでください。
B		<u>衝突の危険表示</u>	マニピュレーターは運転時に、衝突の発生を防ぐために、安全な距離を保ってください。
C		<u>感電の危険表示</u>	マニピュレーターでは感電する危険がありますので、十分に注意してください。
D		<u>挟まれの危険表示</u>	マニピュレーターは運転時に、挟まれの発生を防ぐために、安全な距離を保ってください。
E		<u>規格の表示</u>	マニピュレーターの規格および流水番号等を表示します。(左図は概略図です。実際の出荷時の貼り紙を基準としてください)
F		<u>軸別の表示</u>	軸方向の回転表示
G		<u>接地の表示</u>	感電の危険がありますので、マニピュレーターは必ず接地してください。
H		<u>巻き込みの危険表示</u>	マニピュレーターは運転時に、巻き込み発生を防ぐために、安全な距離を保ってください。



貼り紙の表示位置の説明

⚠ 注意

- ❖ 安全に関する表示は取らないでください。紛失した場合には当社または代理店に連絡をお願いします。

2.3. マニピュレーターの規格

2.3.1. RS405-LU 規格

型番		RS405-400-200-LU	RS405-400-400-LU	RS405-500-200-LU	RS405-500-400-LU
制御軸数		4			
設置方式		水平の台面[注 1]			
負荷	定格負荷	2 kg			
	最大負荷	5 kg			
サイクルタイム[注 2]		0.42 s		0.40 s	
繰り返し精度	J1+J2	±0.01 mm		±0.02 mm	
	J3	±0.01 mm			
	J4	±0.01°			
マニピュレーター長さ	J1+J2	400 mm		500 mm	
	J1	225 mm		325 mm	
	J2	175 mm		175 mm	
最大操作範囲	J1	±130°			
	J2	±130°			
	J3[注 3]	200 mm	400 mm	200 mm	400 mm
	J4	±360°			
J4 容許慣性モーメント	定格	0.01 Kg-m ²			
	最大	0.035 Kg-m ²			
ボールスプライン	軸径	φ20 mm			
	中心穴	φ14 mm			
設置穴	寸法	150 mm * 150 mm			
	ねじ規格	4-M8			
重量		22 kg		23 kg	
J3 加圧能力		100 N			
末端の外部接続信号コネクタ		15 pin (D-Sub)			
末端の外部接続エアパイプ		2- φ6 mm (8 Kg ^f /cm ²)			
		1- φ4 mm (8 Kg ^f /cm ²)			
環境条件	環境温度	5~45℃			
	相対湿度	20%~75% (結露しない)			
保護等級		IP20			
騒音等級		72 dB			
動力信号線[注 4]	標準型	2 m			
	耐屈曲型	3 m/5 m/10 m			

[注 1] 水平台面の設置方法が適切でない場合、マニピュレーターの機能が低下する場合があります。

[注 2] サイクルタイムは特定条件下での動作時間です。負荷が 2kg である場合、垂直 25mm、水平 100mm の円弧の往復動作で、いかなる経路と負荷も実現することができず、継続的に運転することはできません。

[注 3] その他工程要求がある場合、当者に連絡をお願いします。

[注 4] 動力信号線仕様変更場合は、購入前に営業担当者に通知してください。

●標準動力信号線の静的曲げ半径は 75mm 以上必要です。動的曲げ使用禁止です。

●耐屈曲型は動的ケーブルキャリアを適用します。曲げ半径は 50mm 以上必要です。

2.3.2.RS410-LU 規格

型番		RS410-600-200-LU	RS410-600-400-LU	RS410-700-200-LU	RS410-700-400-LU
制御軸数		4			
設置方式		水平の台面[注 1]			
負荷	定格負荷	5 kg			
	最大負荷	10 kg			
サイクルタイム[注 2]		0.52 s		0.52 s	
繰り返し精度	J1+J2	±0.02 mm			
	J3	±0.01 mm			
	J4	±0.01 °			
マニピュレーター長さ	J1+J2	600 mm		700 mm	
	J1	325 mm		425 mm	
	J2	275 mm		275 mm	
最大操作範囲	J1	±130°			
	J2	±150°			
	J3 [注 3]	200 mm	400 mm	200 mm	400 mm
	J4	±360°			
J4 容許慣性モーメント	定格	0.02 Kg-m ²			
	最大	0.13 Kg-m2			
ボールスプライン	軸径	φ20 mm			
	中心穴	φ14 mm			
設置穴	寸法	150 mm * 150 mm			
	ねじ規格	4-M8			
重量		30 kg		31 kg	
J3 加圧能力		250 N			
末端の外部接続信号コネクター		25 Pin (D-Sub)			
末端の外部接続エアパイプ		3- φ6 mm (8 Kgf/cm ²)			
環境条件	環境温度	5~45℃			
	相対湿度	20%~75% (結露しない)			
保護等級		IP20			
騒音等級		72 dB			
動力信号線 [注 4]	標準型	2 m			
	耐屈曲型	3 m/5 m/10 m			

[注 1] 水平台面の設置方法が適切でない場合、マニピュレータの機能が低下する場合があります。

[注 2] サイクルタイムは特定条件下での動作時間です。負荷が 2kg である場合、垂直 25mm、水平 300mm の円弧の往復動作で、いかなる経路と負荷も実現することができず、継続的に運転することはできません。

[注 3] その他工程要求がある場合、当者に連絡をお願いします。

[注 4] 動力信号線仕様変更場合は、購入前に営業担当者に通知してください。

●標準動力信号線の静的曲げ半径は 75mm 以上必要です。動的曲げ使用禁止です。

●耐屈曲型は動的ケーブルキャリアを適用します。曲げ半径は 50mm 以上必要です。

型番		RS410-800-200-LU	RS410-800-400-LU
制御軸数		4	
設置方式		水平の台面[注 1]	
負荷	定格負荷	5 kg	
	最大負荷	10 kg	
サイクルタイム[注 2]		0.57 s	
繰り返し精度	J1+J2	±0.025 mm	
	J3	±0.01 mm	
	J4	±0.01°	
マニピュレーター長さ	J1+J2	800 mm	
	J1	525 mm	
	J2	275 mm	
最大操作範囲	J1	±130°	
	J2	±150°	
	J3 [注 3]	200 mm	400 mm
	J4	±360°	
J4 容許慣性モーメント	定格	0.02 Kg-m ²	
	最大	0.13 Kg-m ²	
ボールスプライン	軸径	φ20 mm	
	中心穴	φ14 mm	
設置穴	寸法	150 mm * 150 mm	
	ねじ規格	4-M8	
重量		32 kg	
J3 加圧能力		250 N	
末端の外部接続信号コネクタ		25 Pin (D-Sub)	
末端の外部接続エアパイプ		3- φ6 mm (8 Kgf/cm ²)	
環境条件	環境温度	5~45℃	
	相対湿度	20%~75% (結露しない)	
保護等級		IP20	

騒音等級		72 dB
動力信号	標準型	2 m
線[注 4]	耐屈曲型	3 m/5 m/10 m

[注 1] 水平台面の設置方法が適切でない場合、マニピュレーターの機能が低下する場合があります。

[注 2] サイクルタイムは特定条件下での動作時間です。負荷が 2kg である場合、垂直 25mm、水平 300mm の円弧の往復動作で、いかなる経路と負荷も実現することができず、継続的に運転することはできません。

[注 3] その他工程要求がある場合、当者に連絡をお願いします。

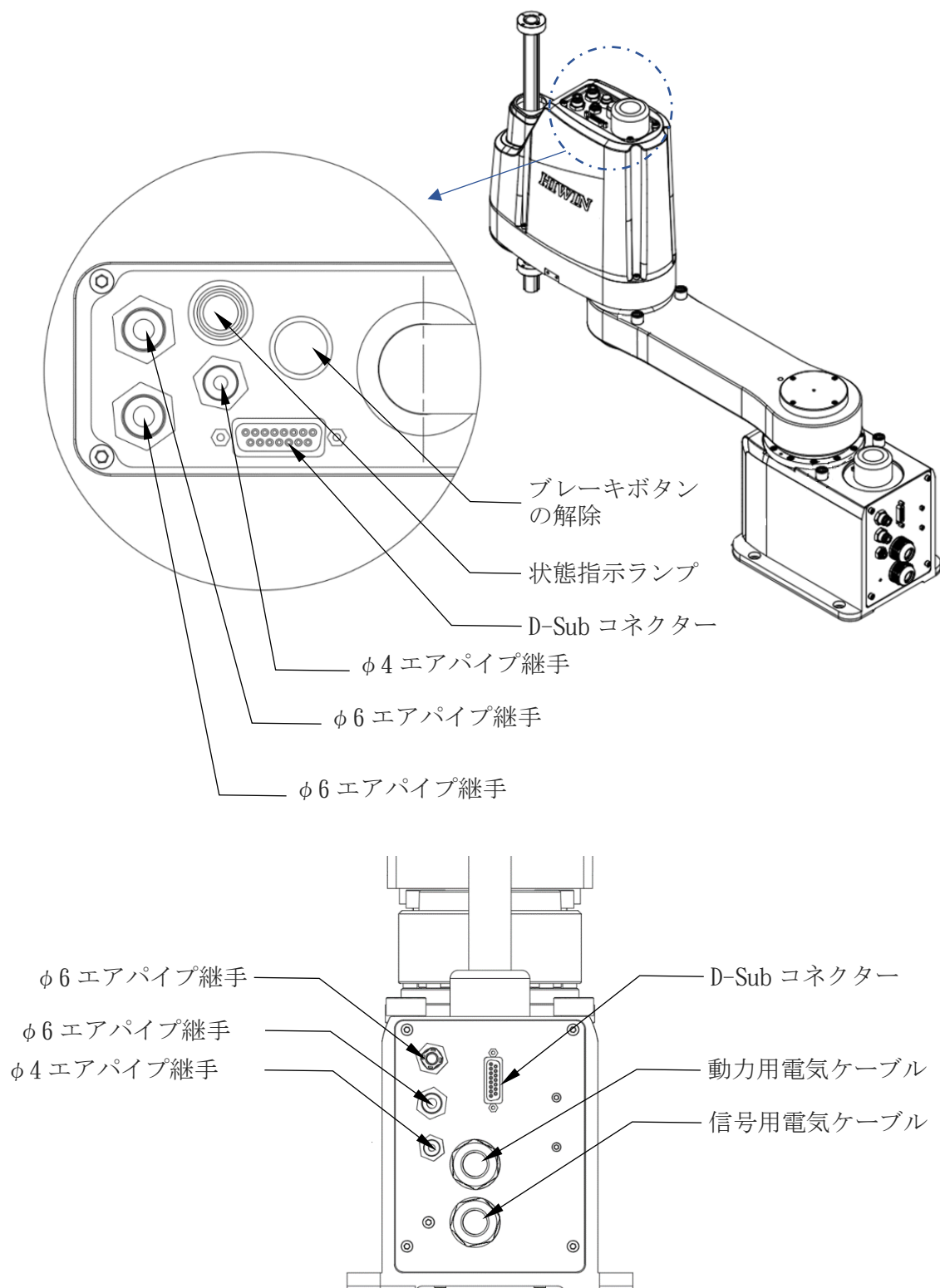
[注 4] 動力信号線仕様変更場合は、購入前に営業担当者に通知してください。

●標準動力信号線の静的曲げ半径は 75mm 以上必要です。動的曲げ使用禁止です。

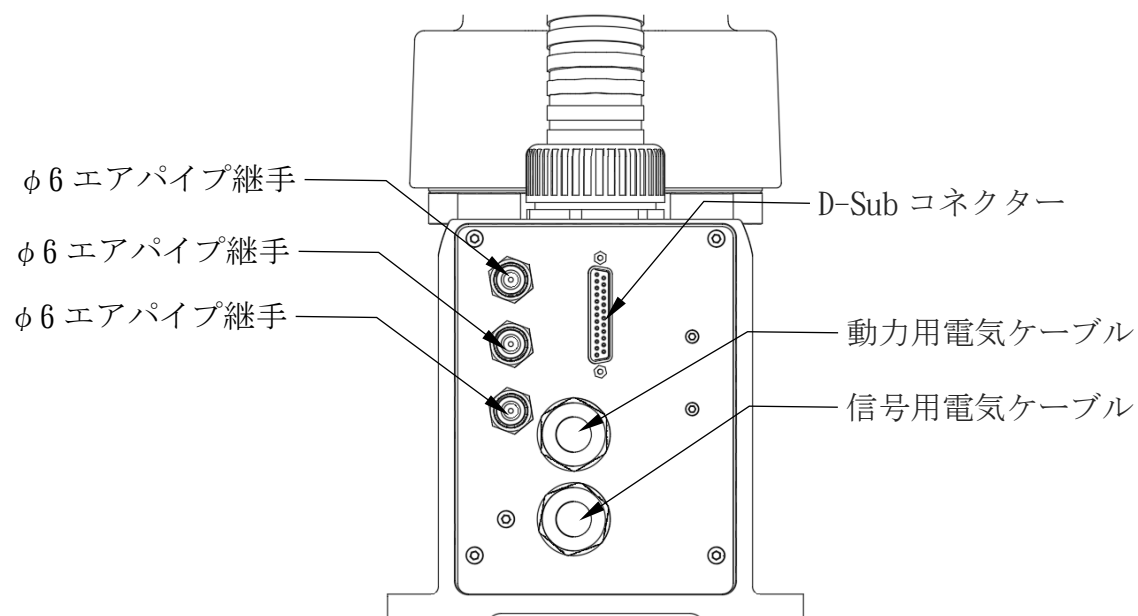
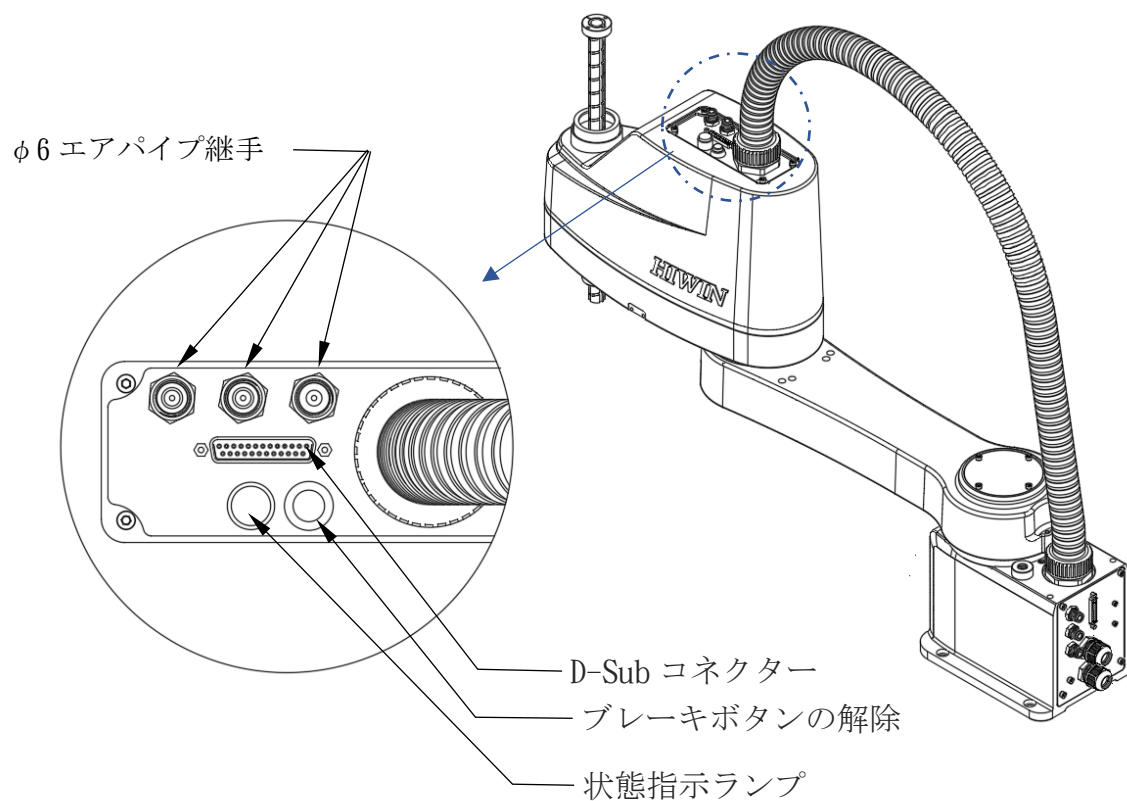
●耐屈曲型は動的ケーブルキャリアを適用します。曲げ半径は 50mm 以上必要です。

2.4. 外観寸法と動作範囲

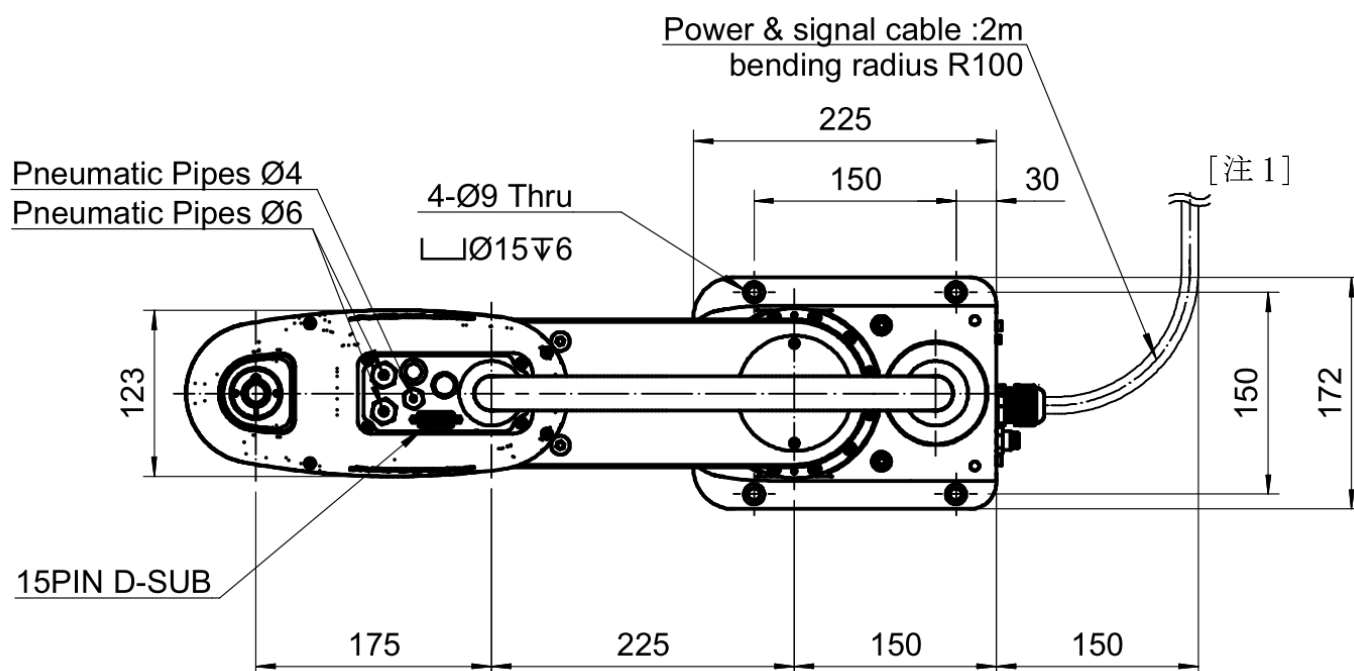
◎ RS405-LU 外部インターフェース



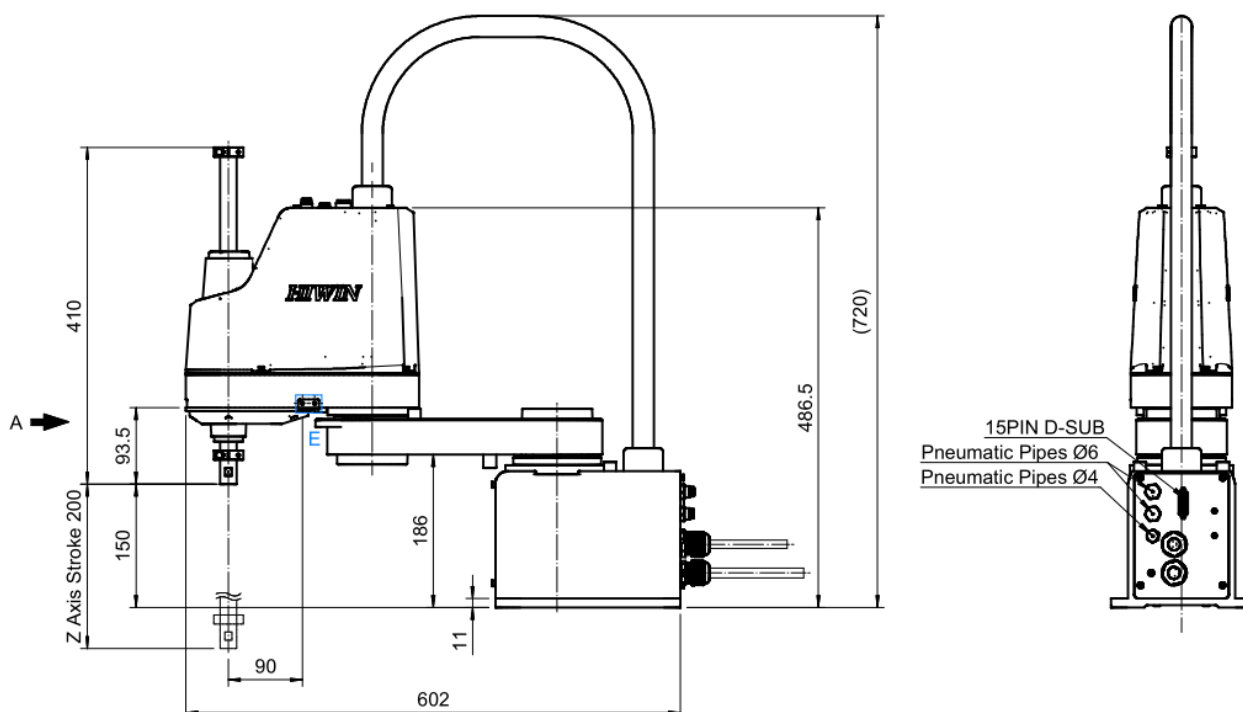
◎ RS410-LU 外部インターフェース

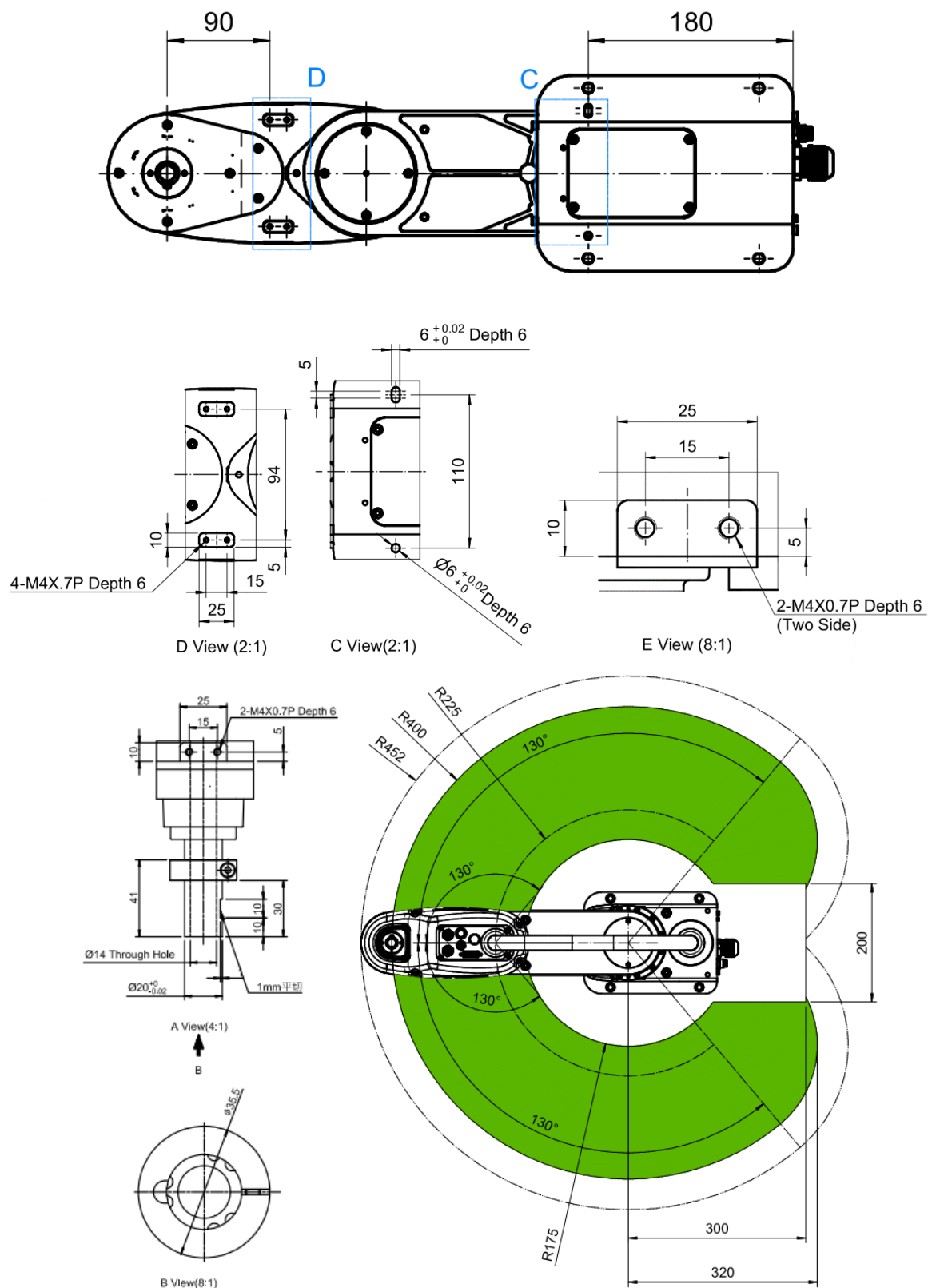


2.4.1.RS405-400-200-LU

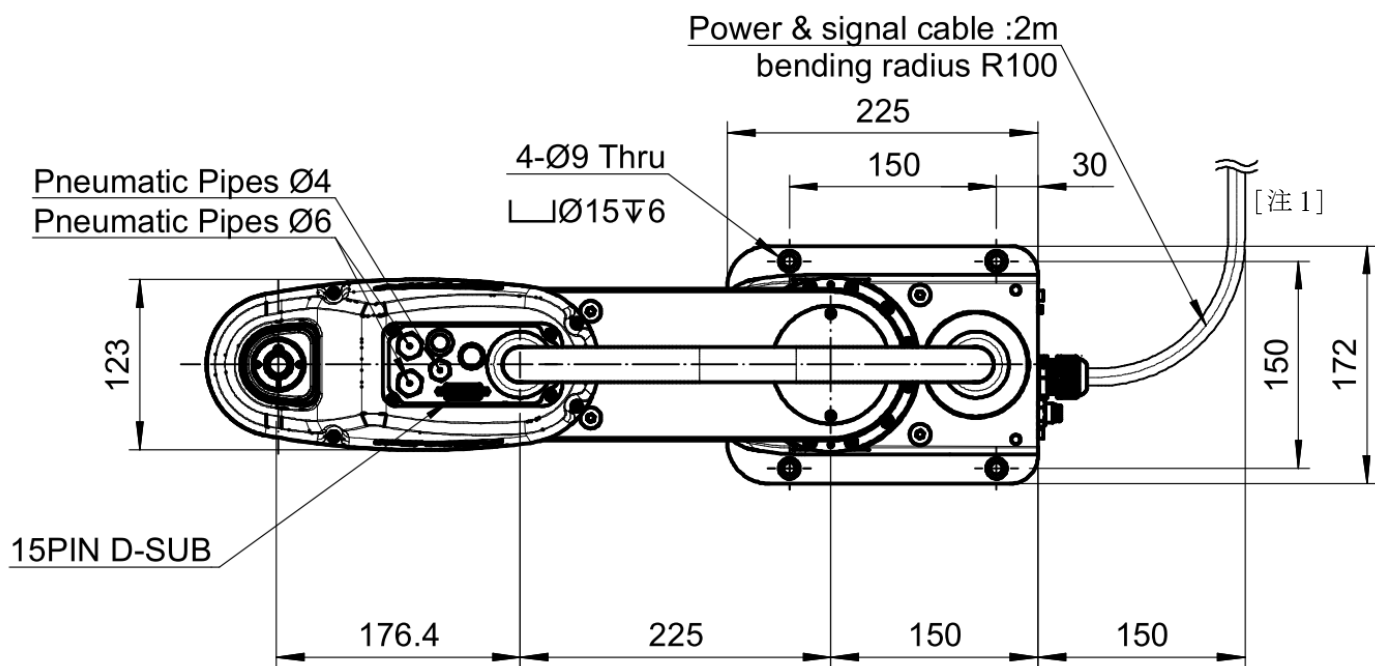


[注1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

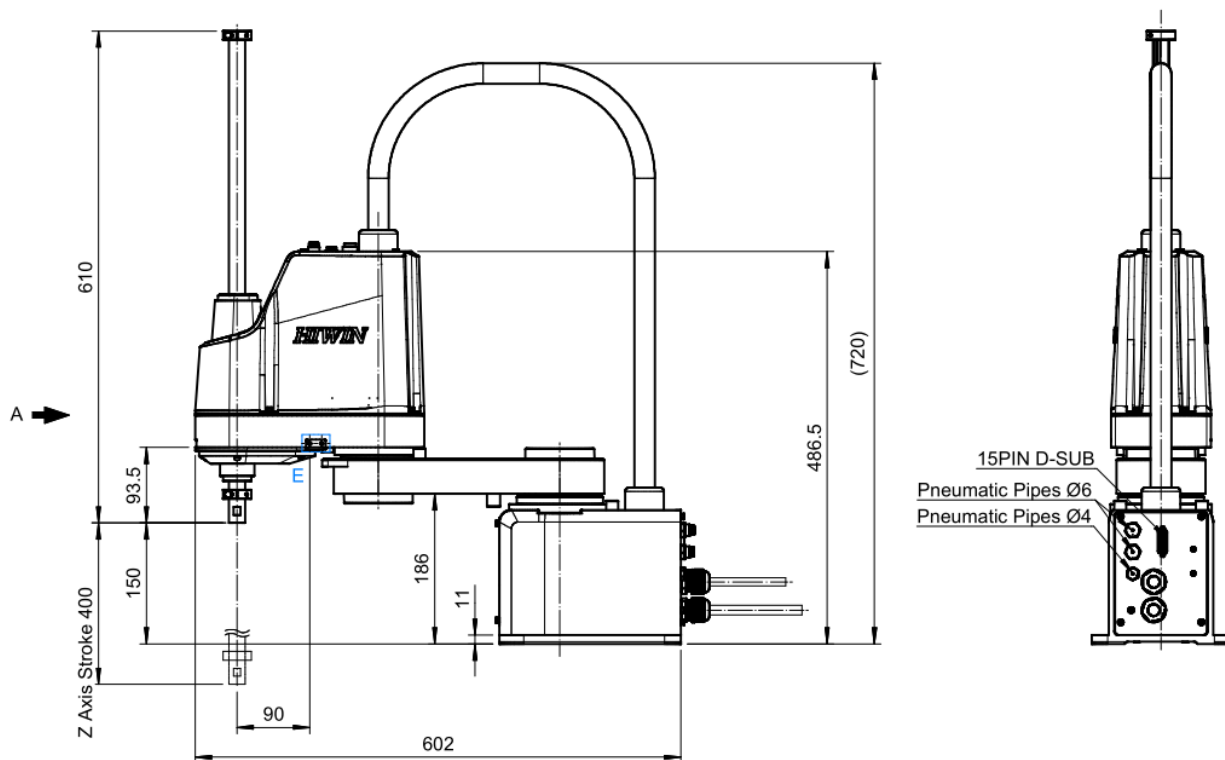


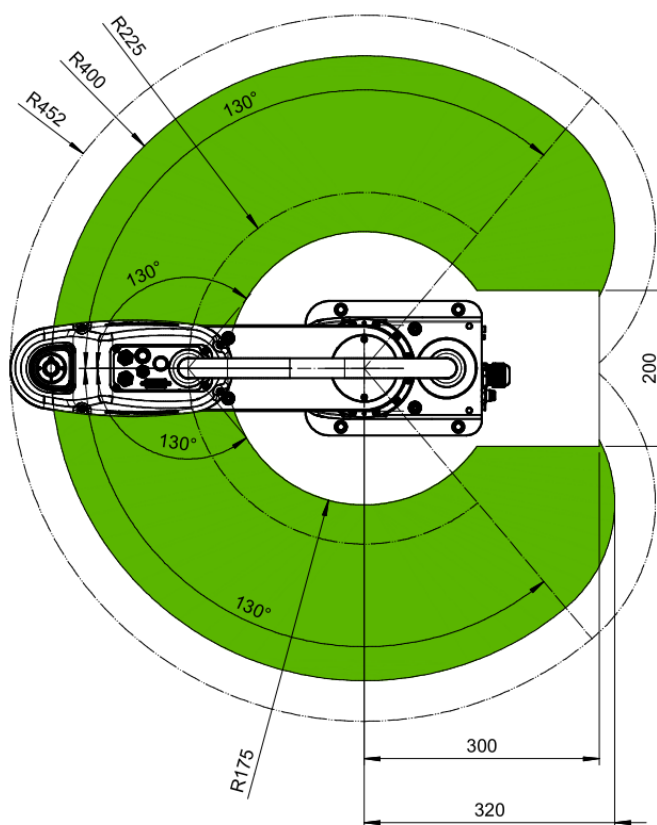
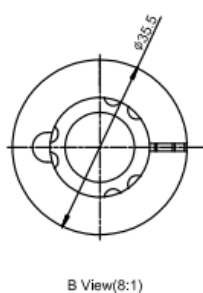
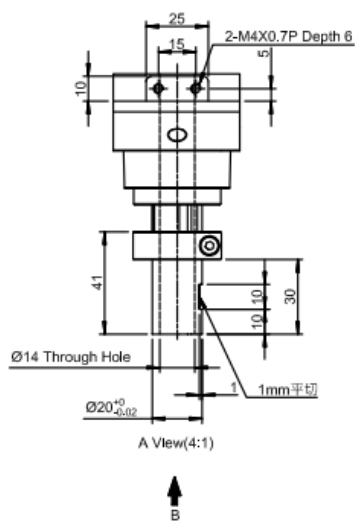
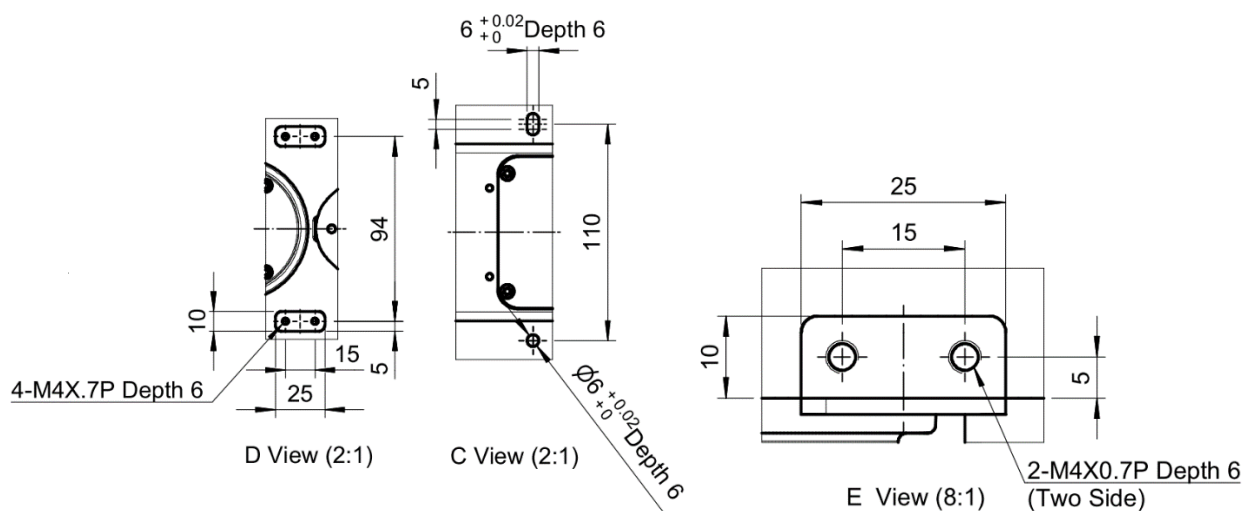
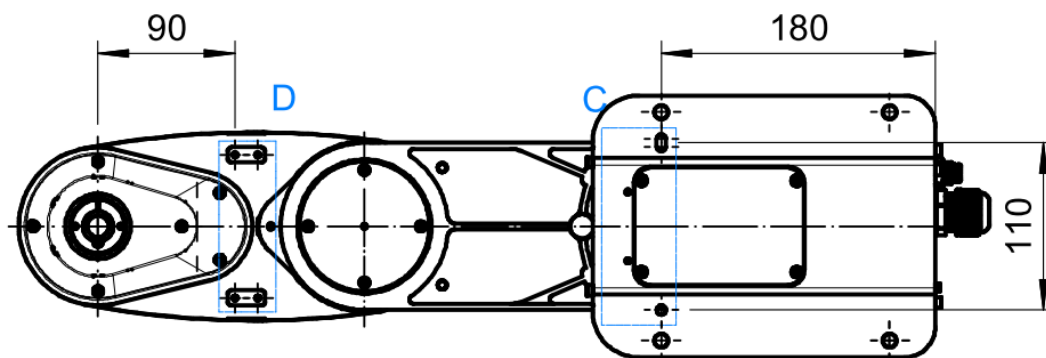


2.4.2.RS405-400-400-LU

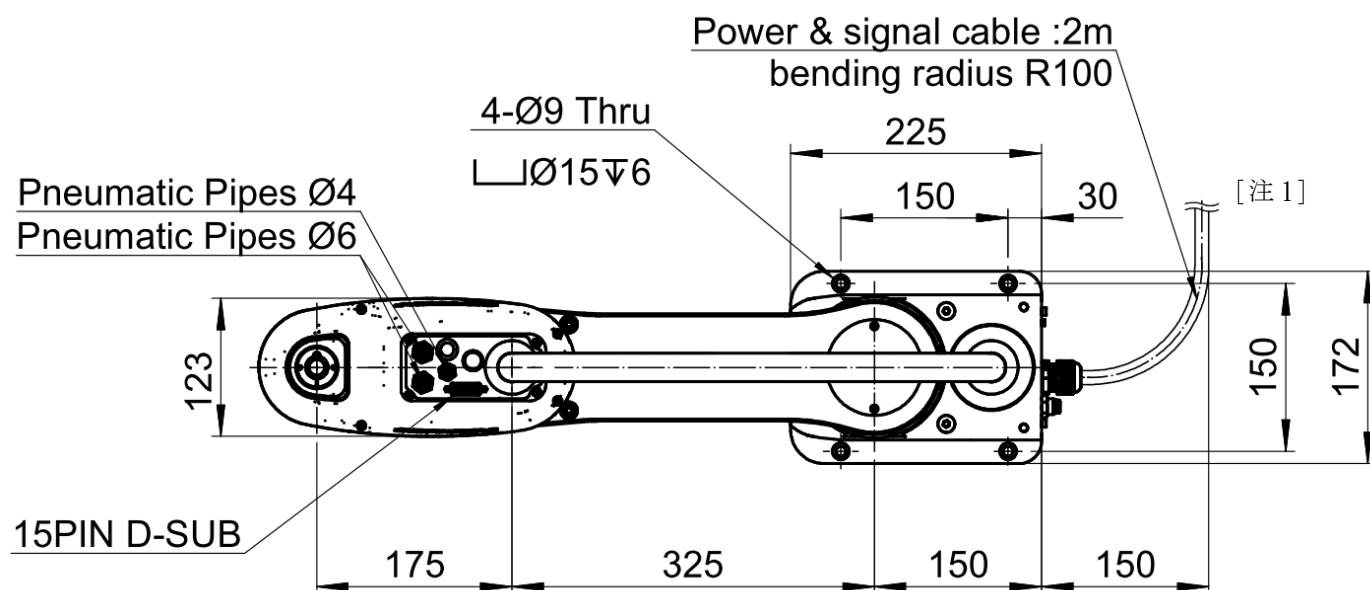


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

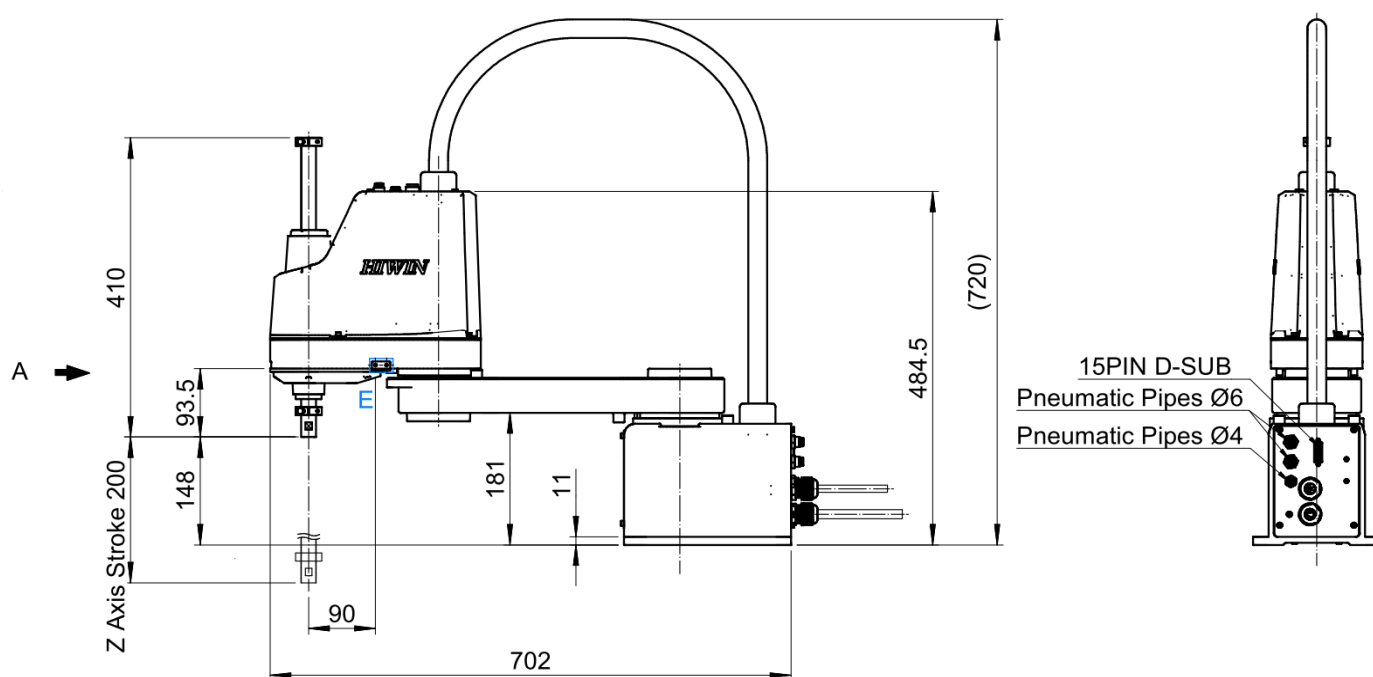


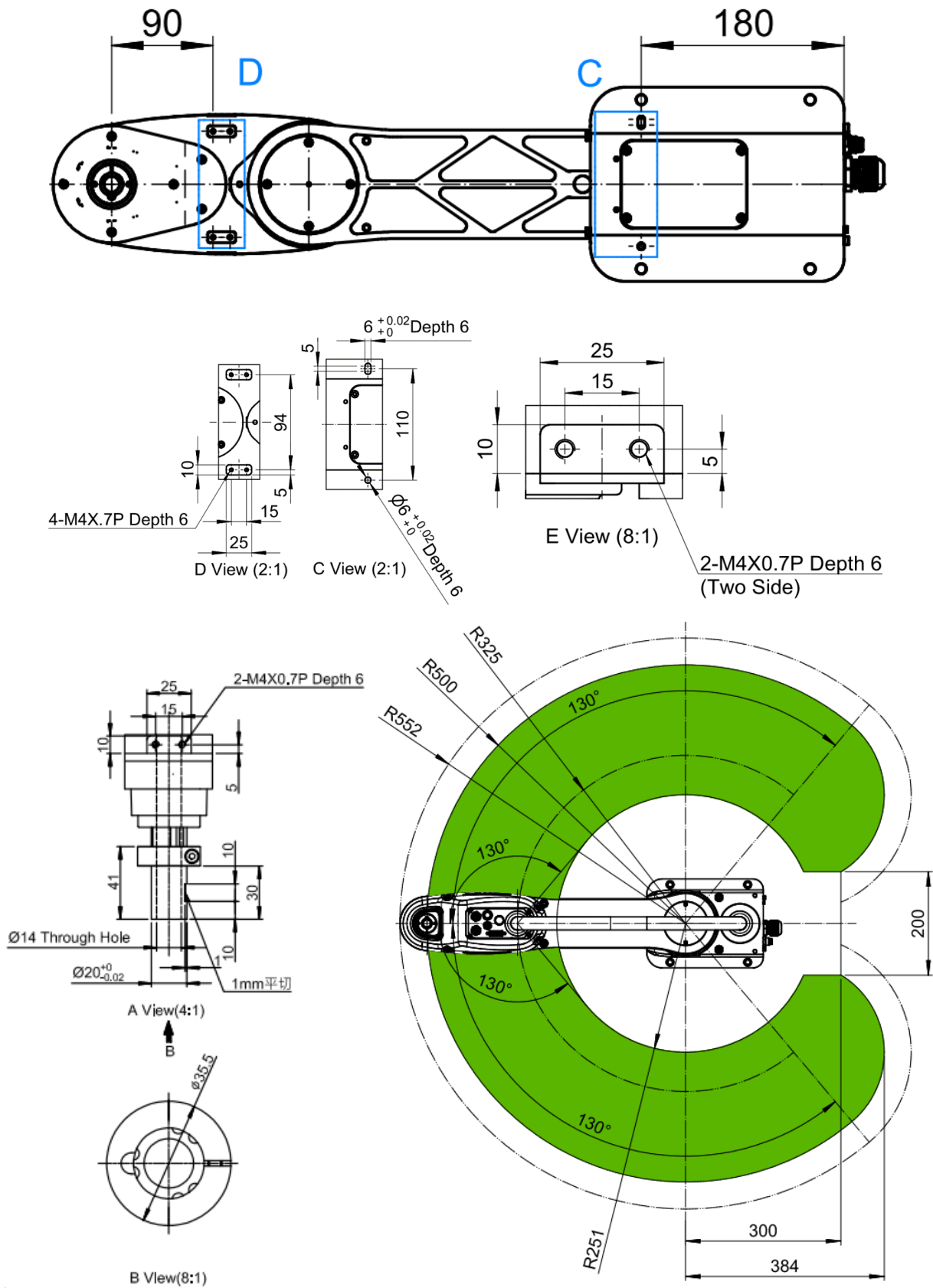


2.4.3.RS405-500-200-LU

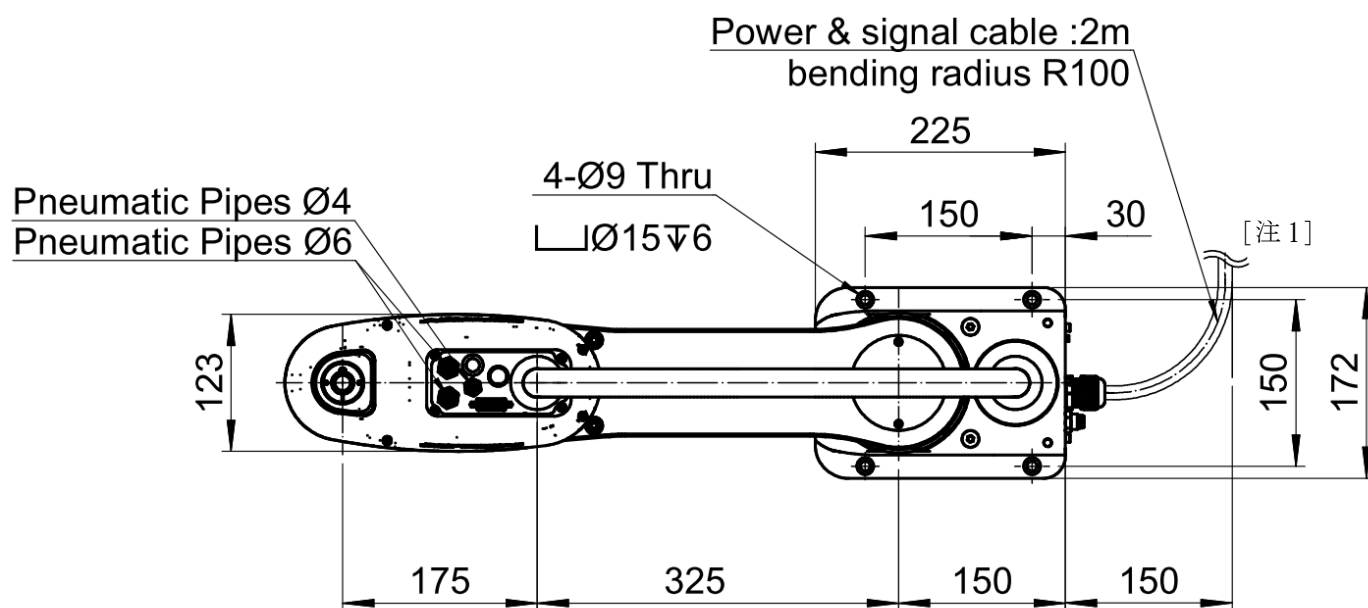


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

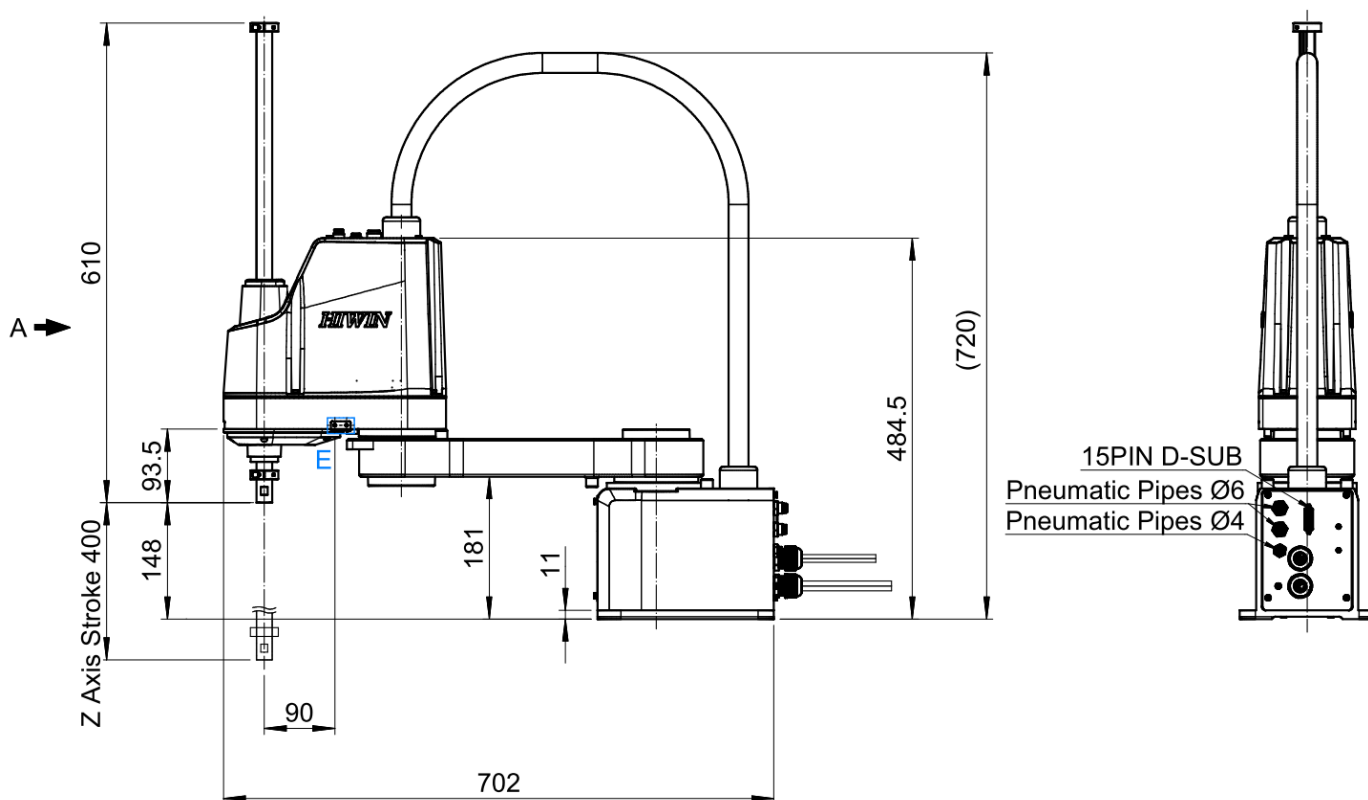




2.4.4.RS405-500-400-LU

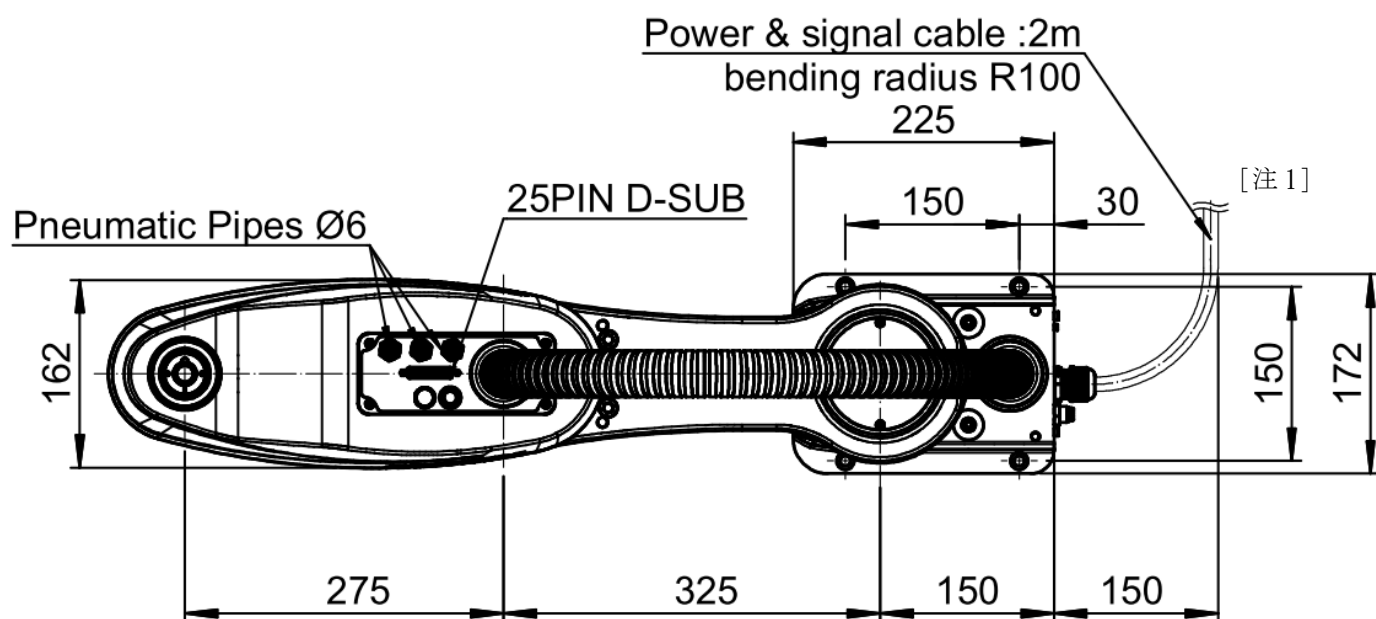


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

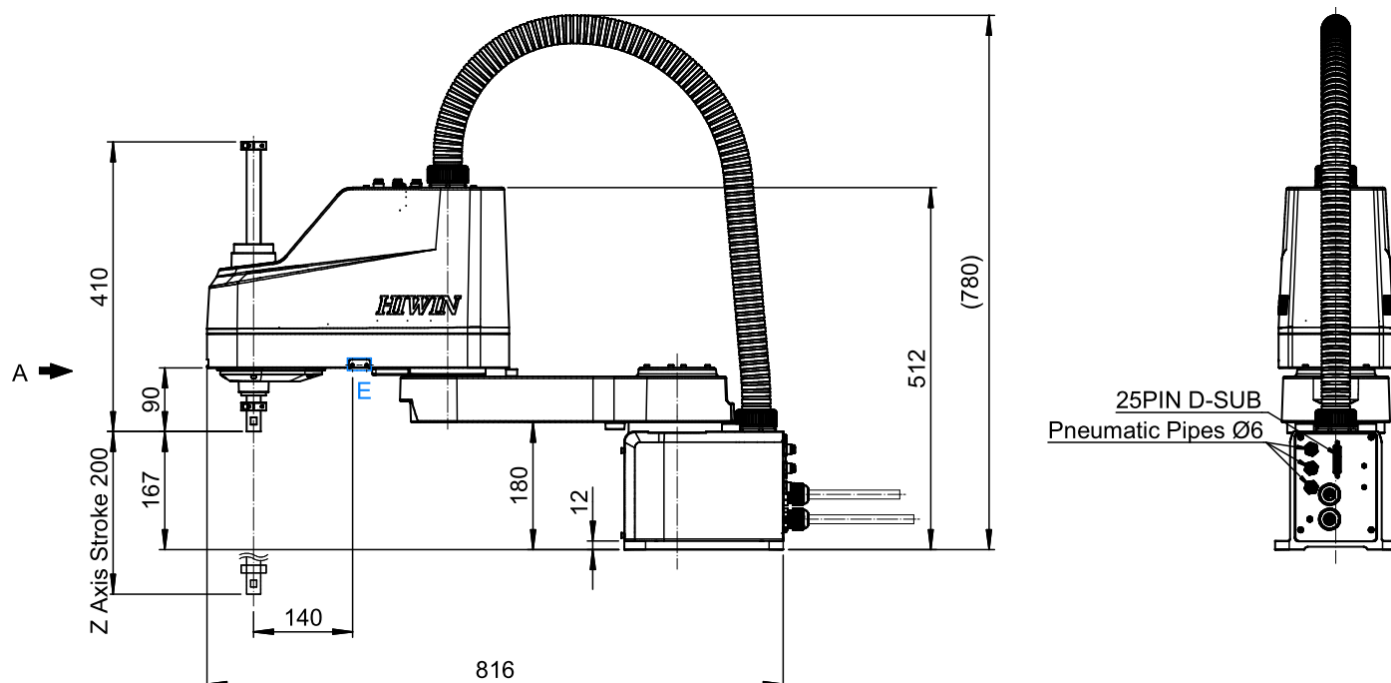


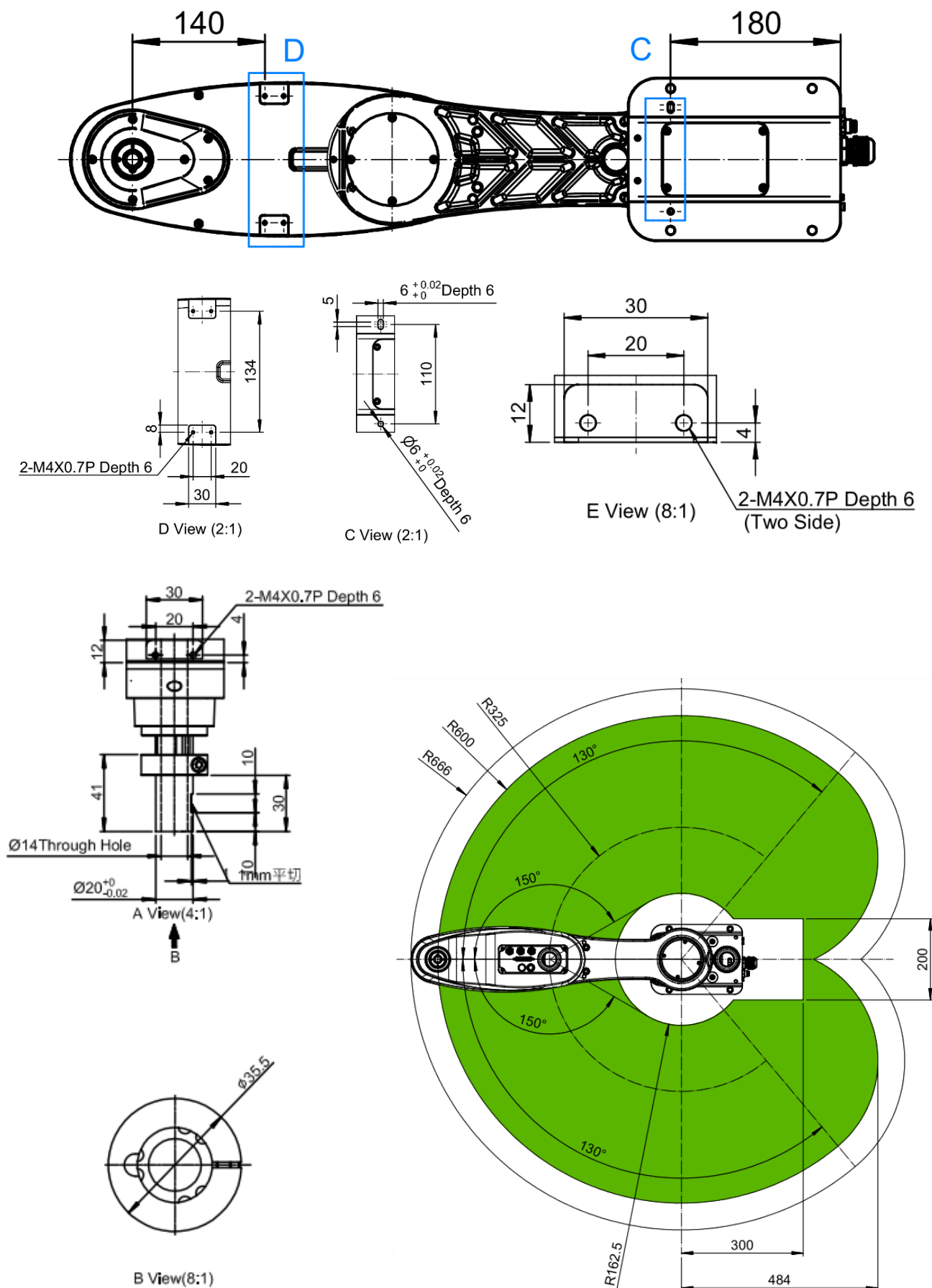


2.4.5.RS410-600-200-LU

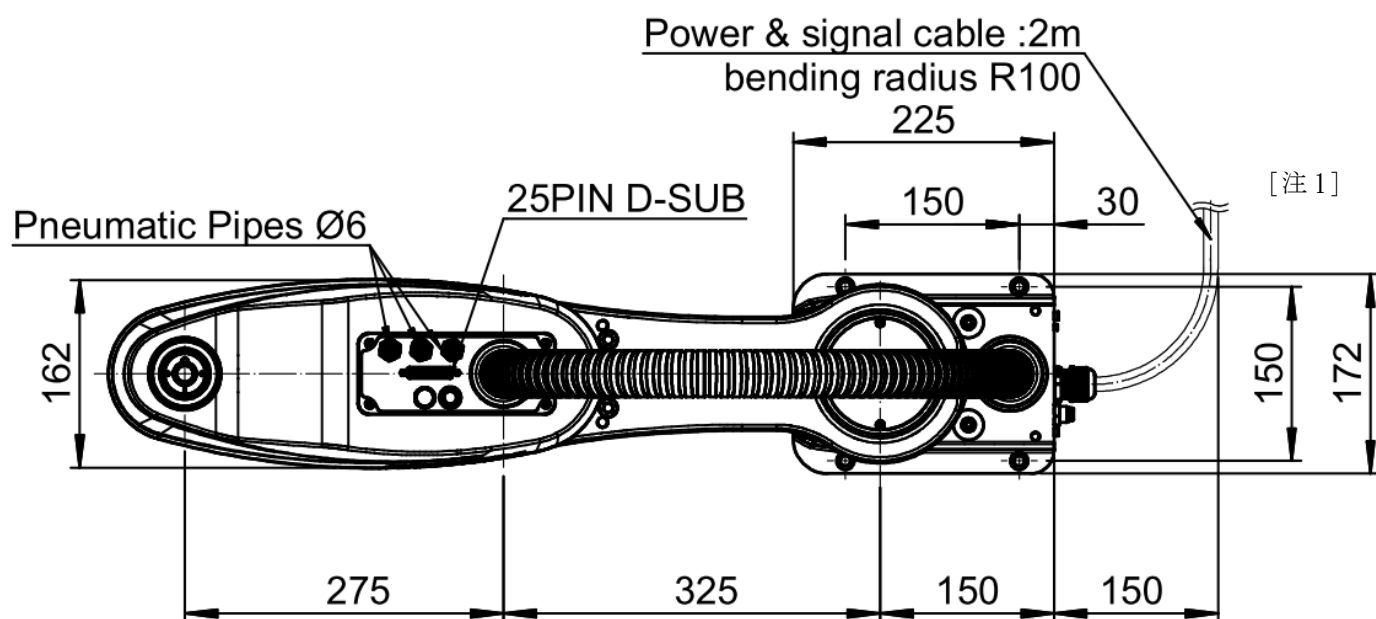


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

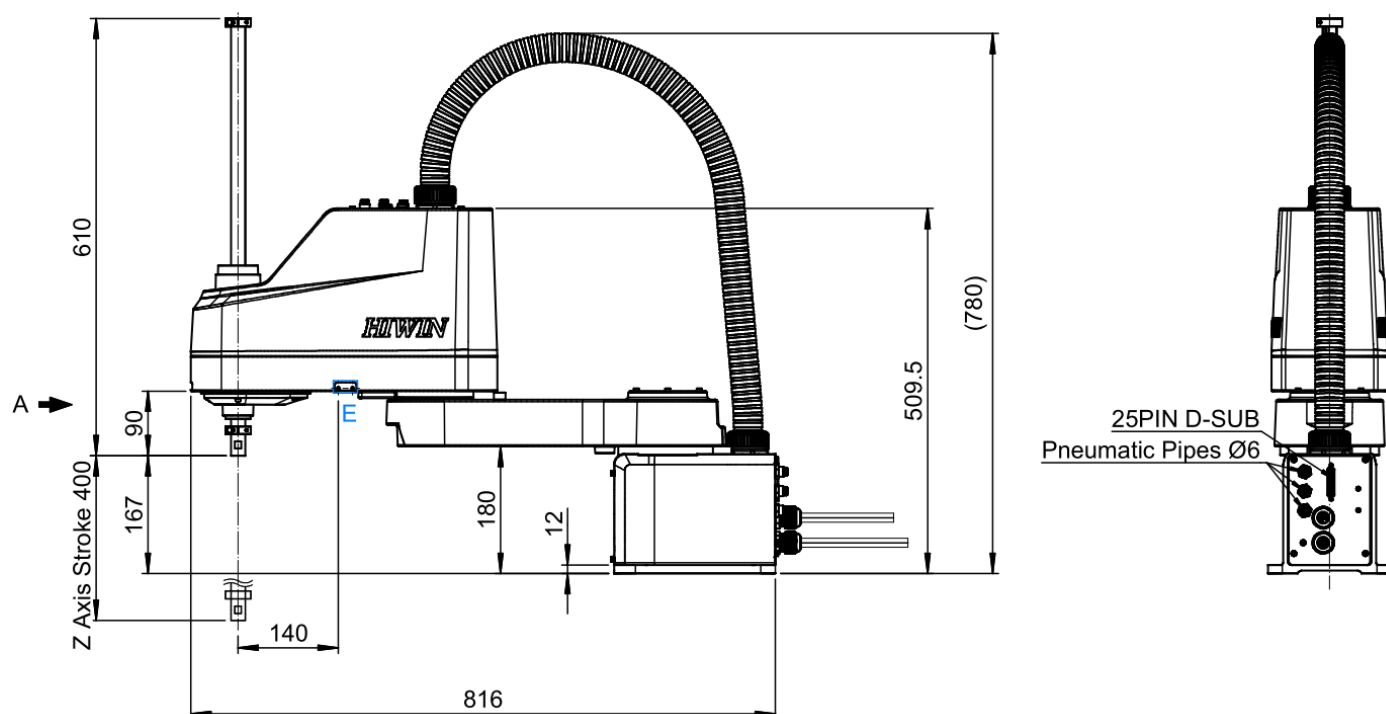


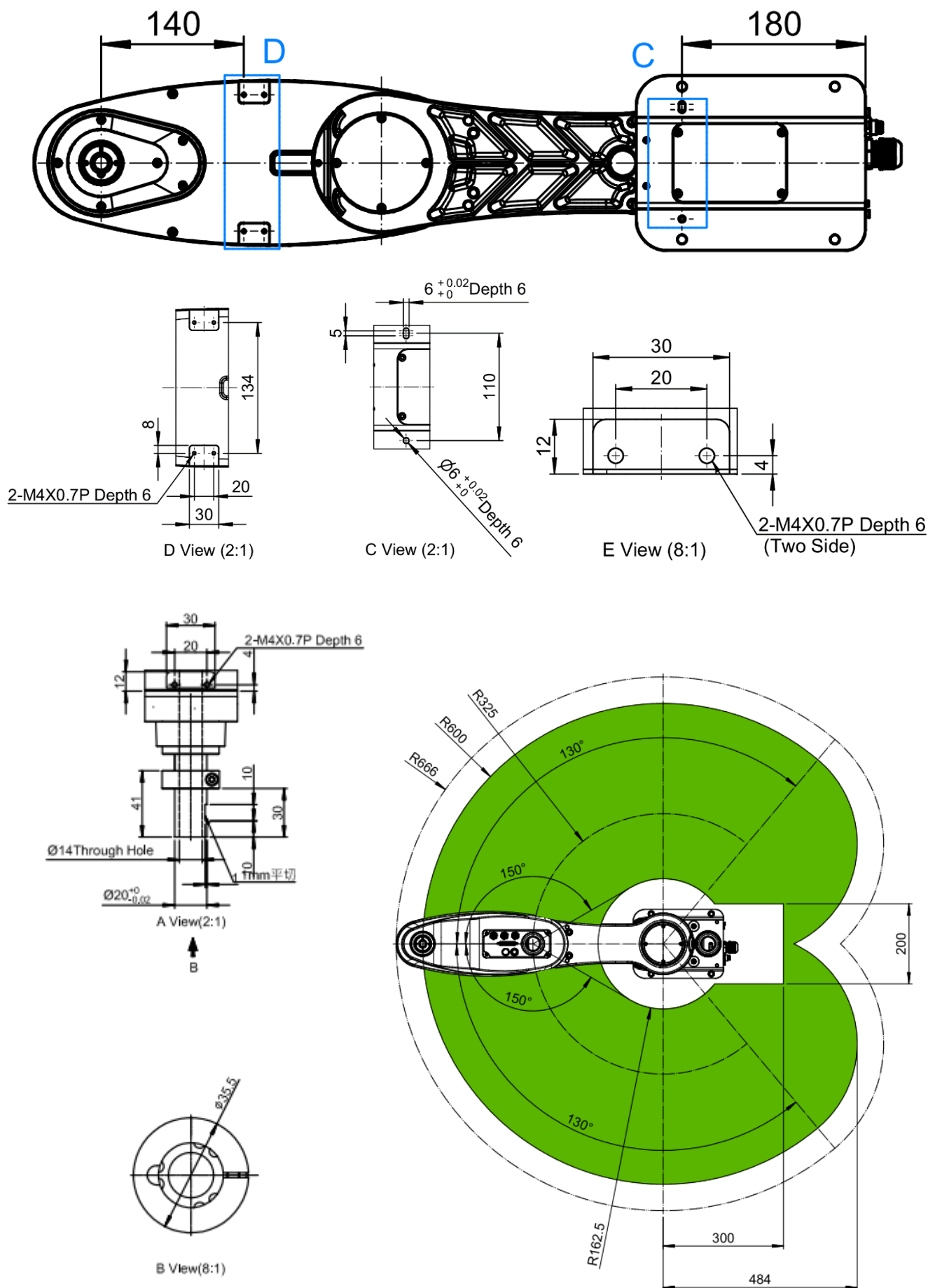


2.4.6.RS410-600-400-LU

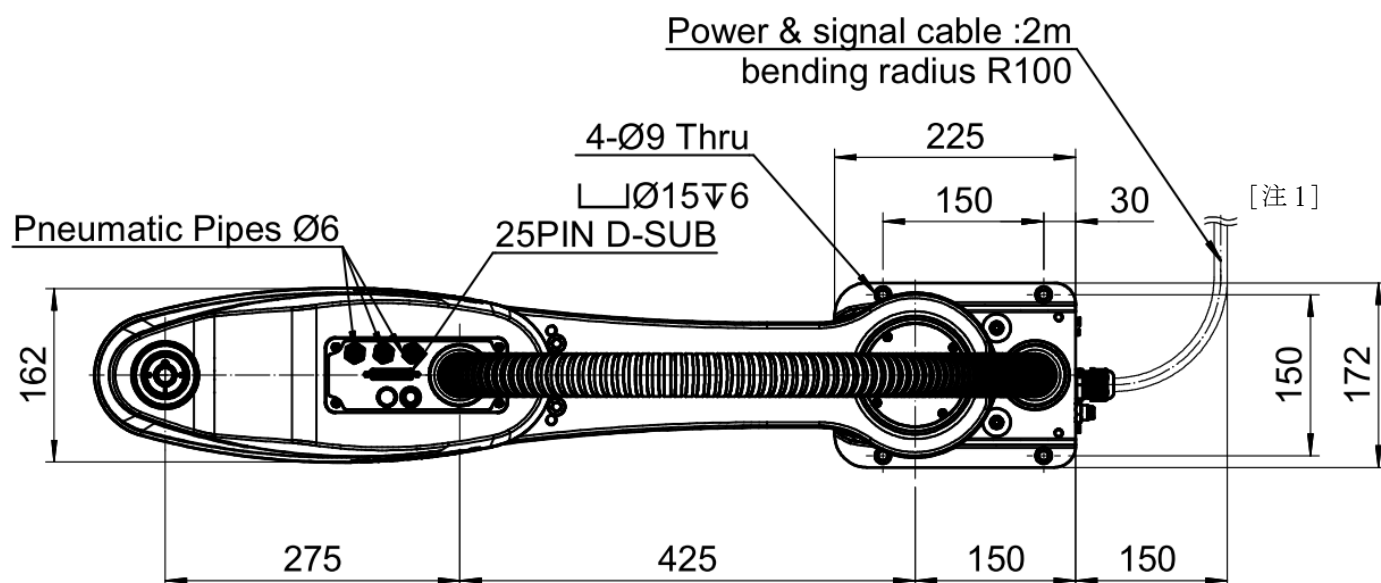


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

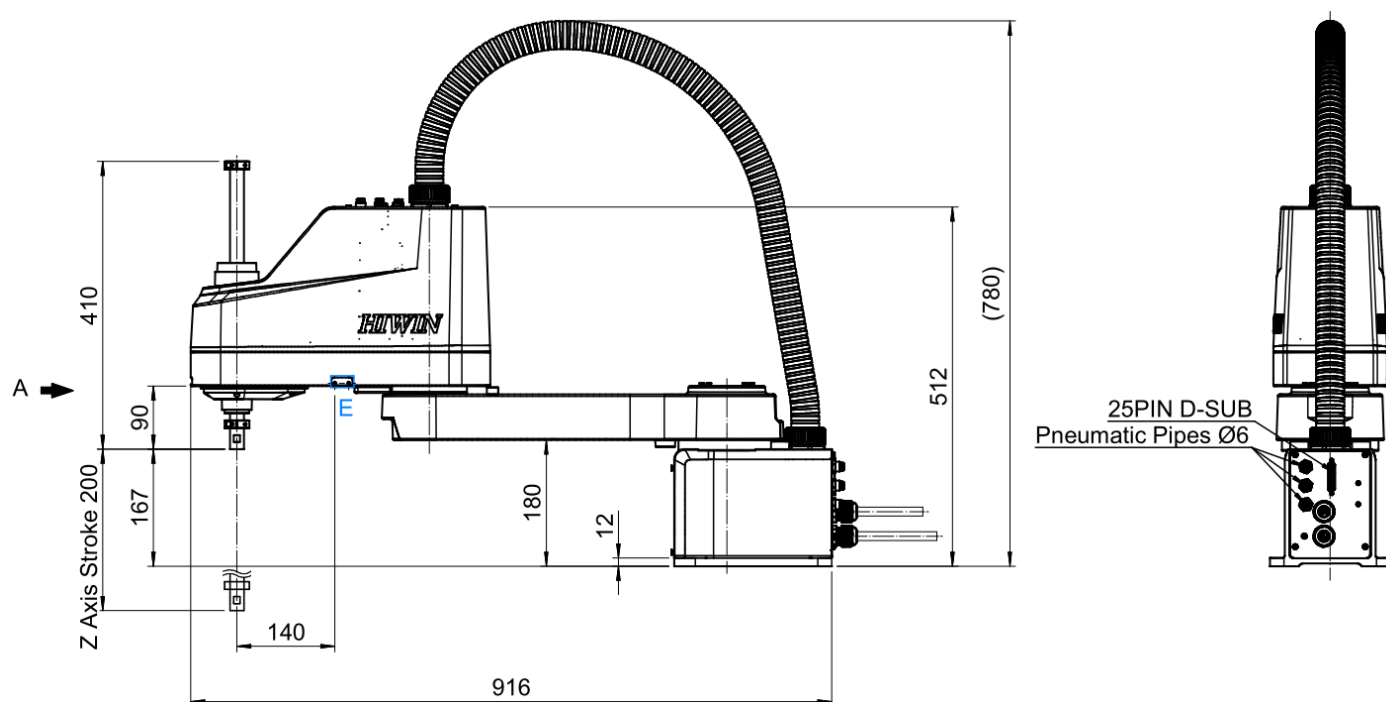


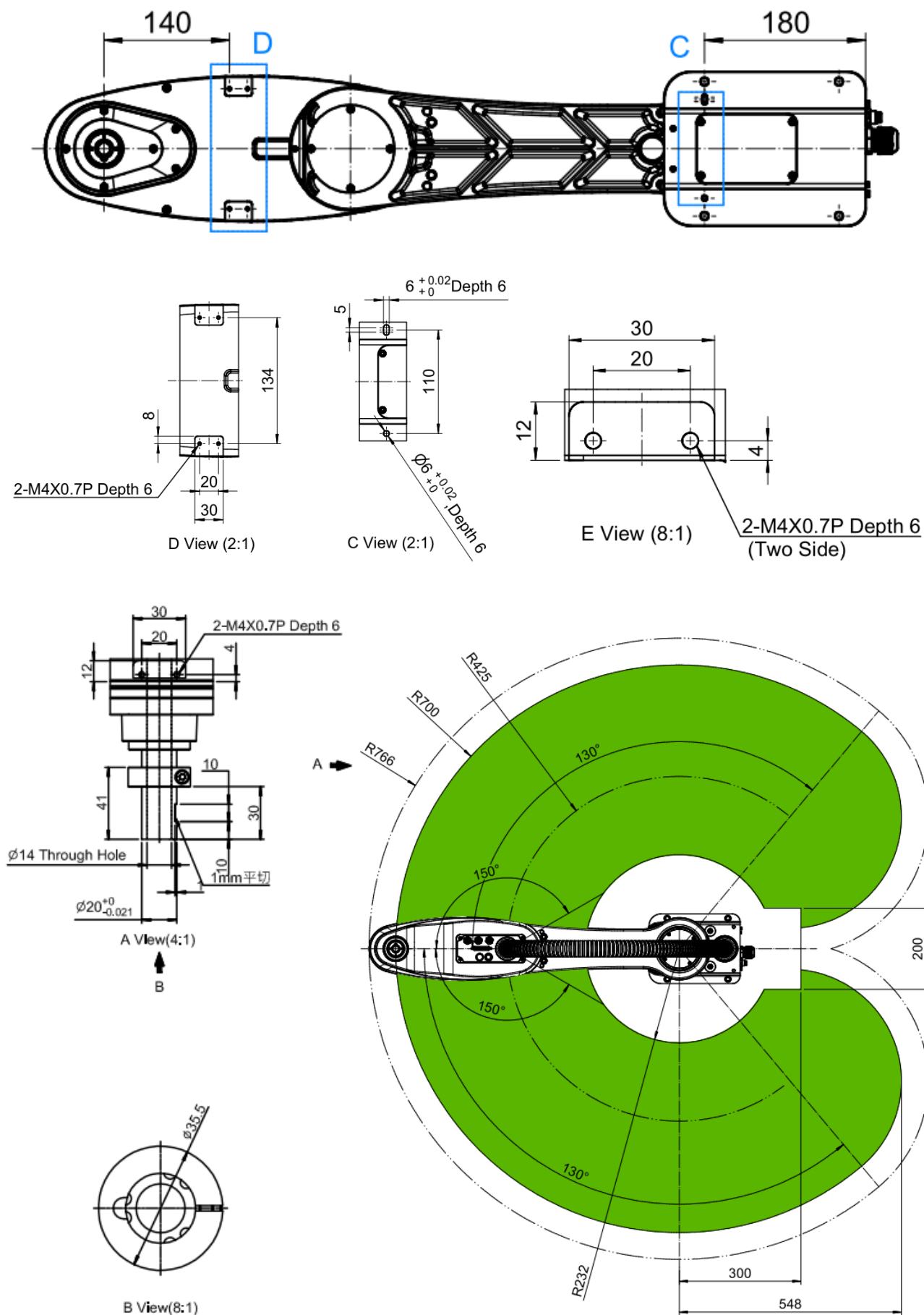


2.4.7.RS410-700-200-LU

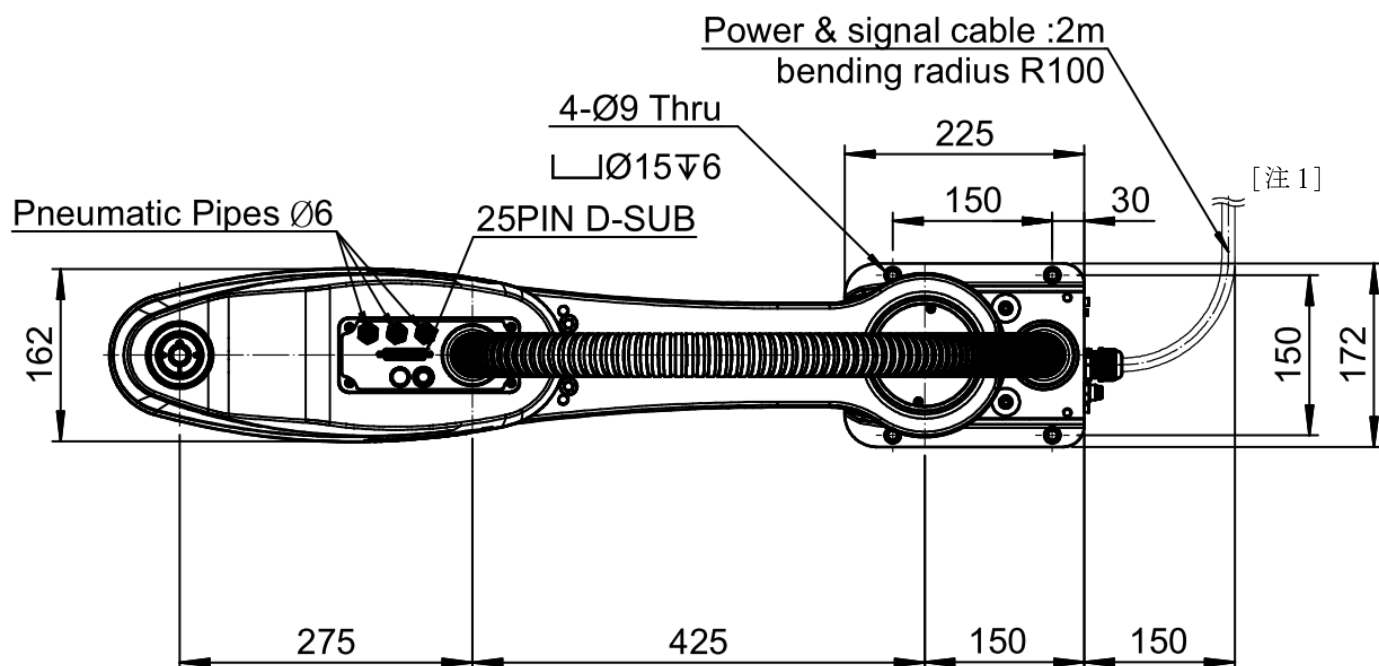


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

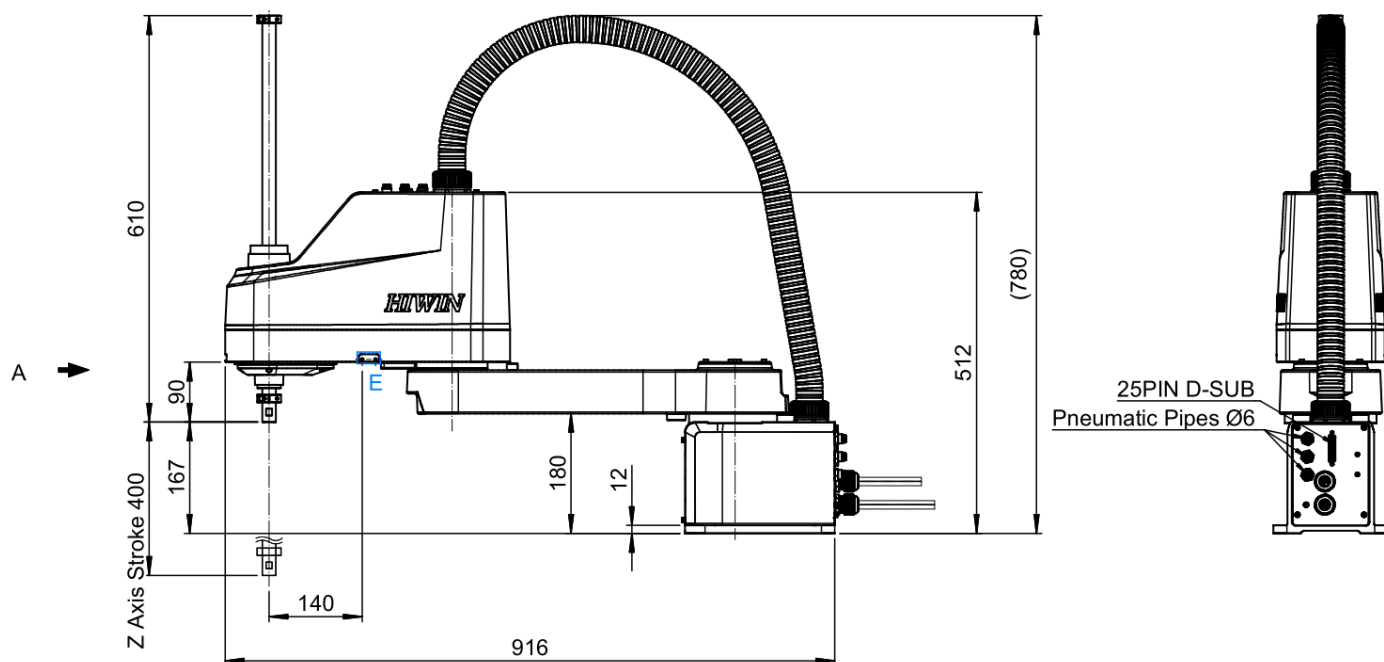


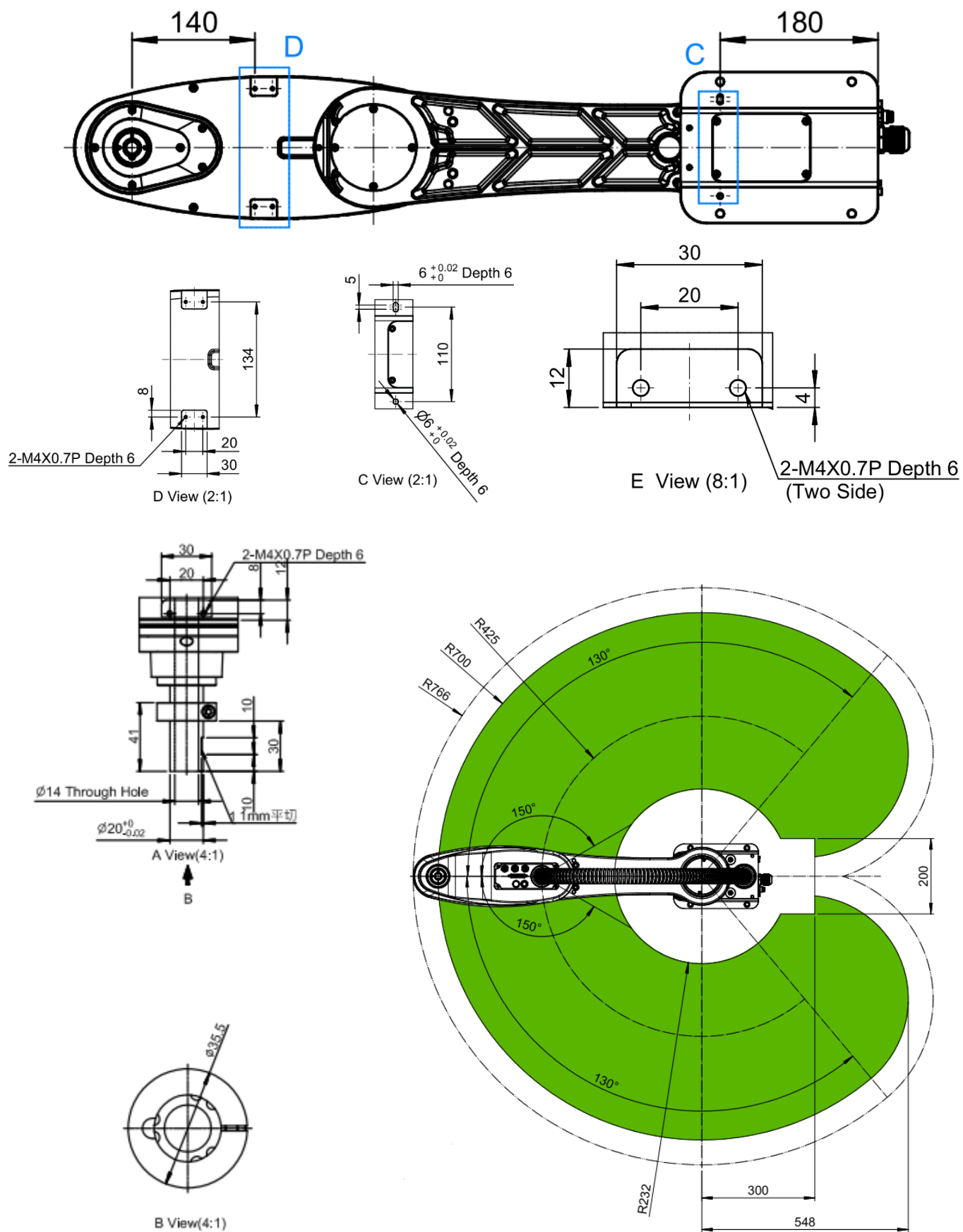


2.4.8.RS410-700-400-LU

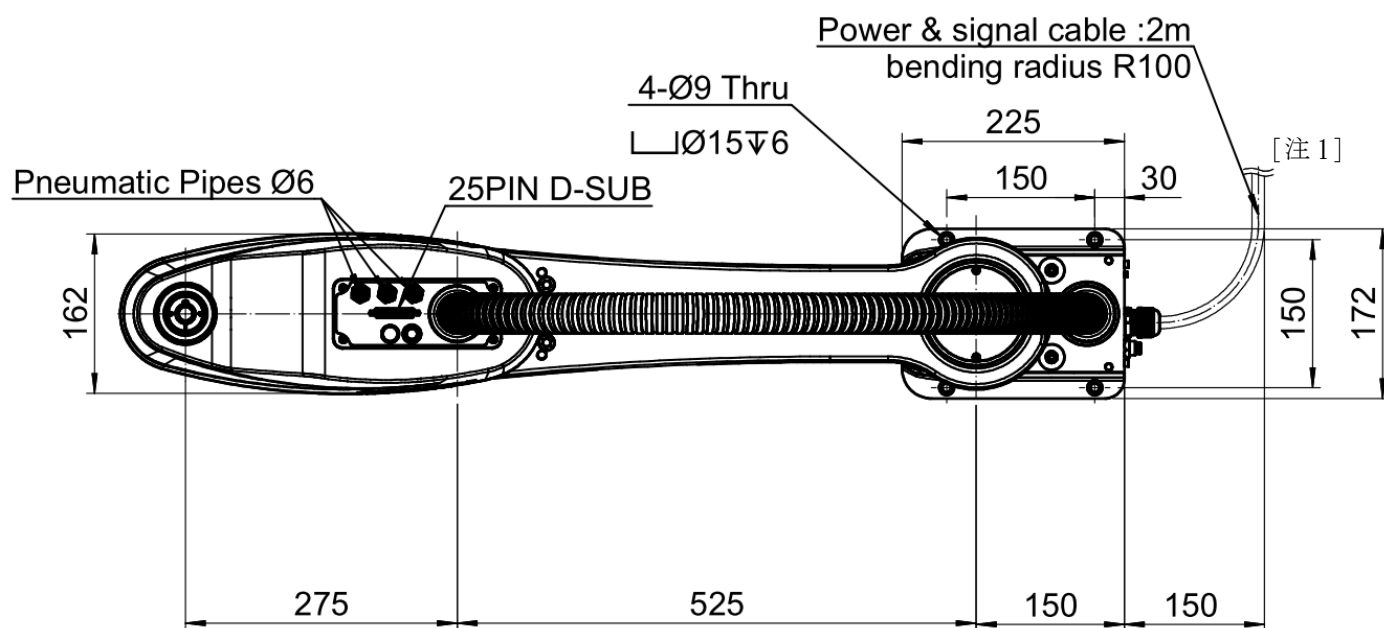


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

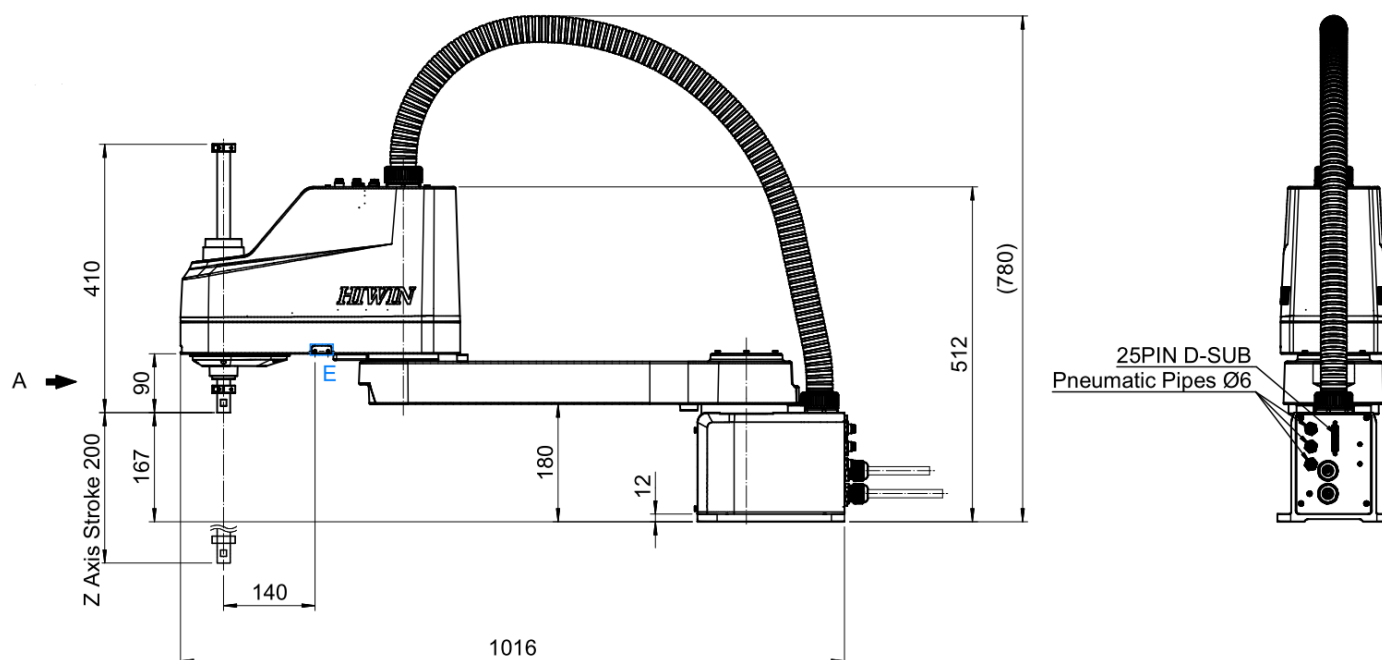


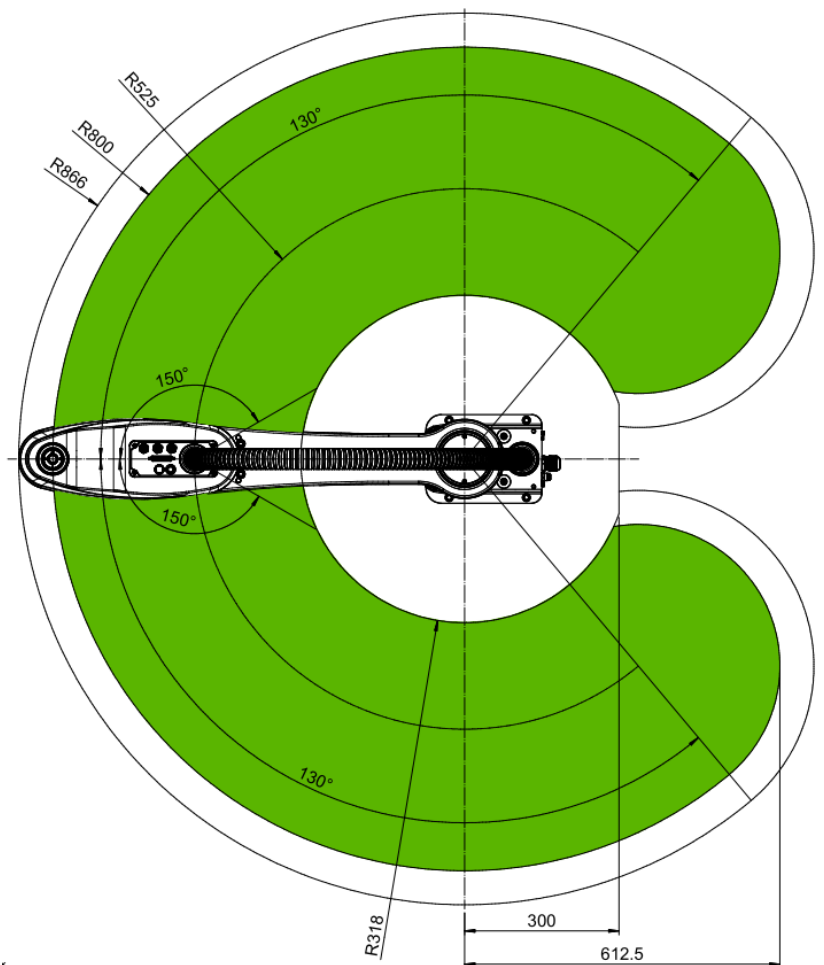
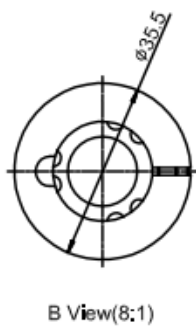
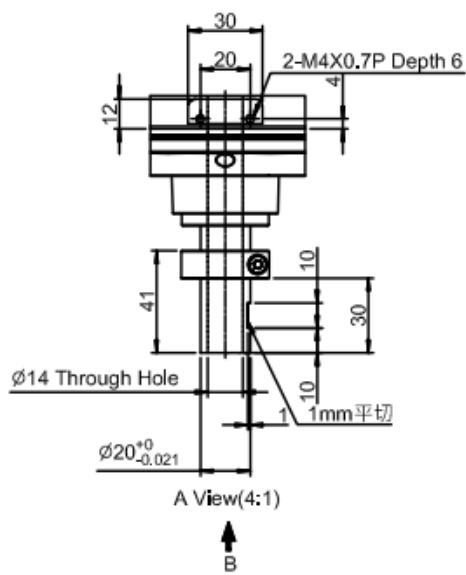
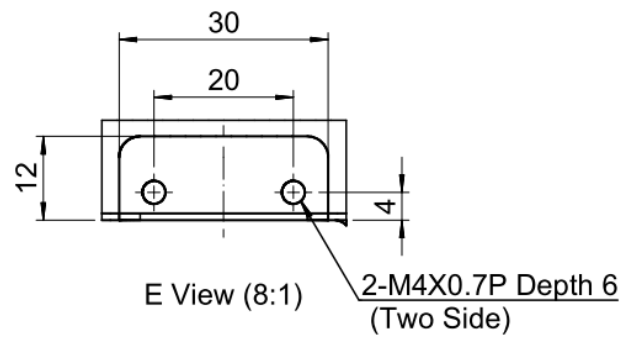
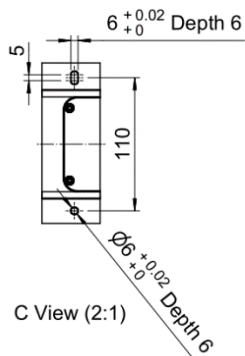
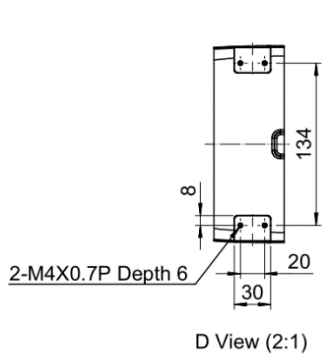
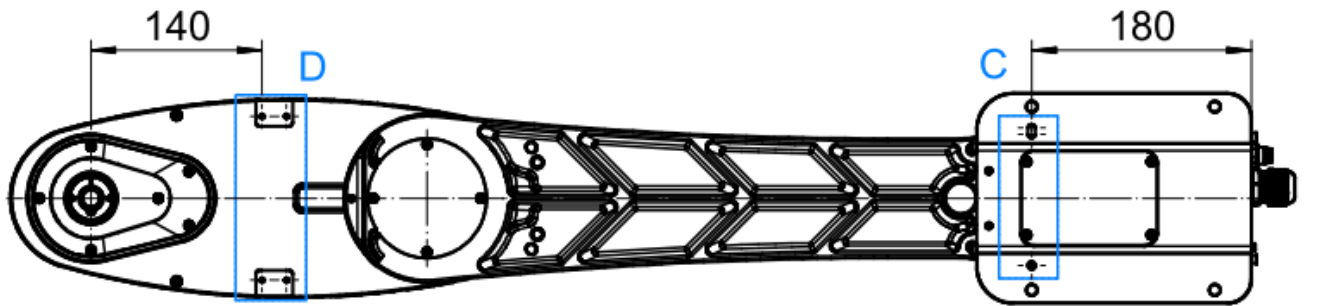


2.4.9.RS410-800-200-LU

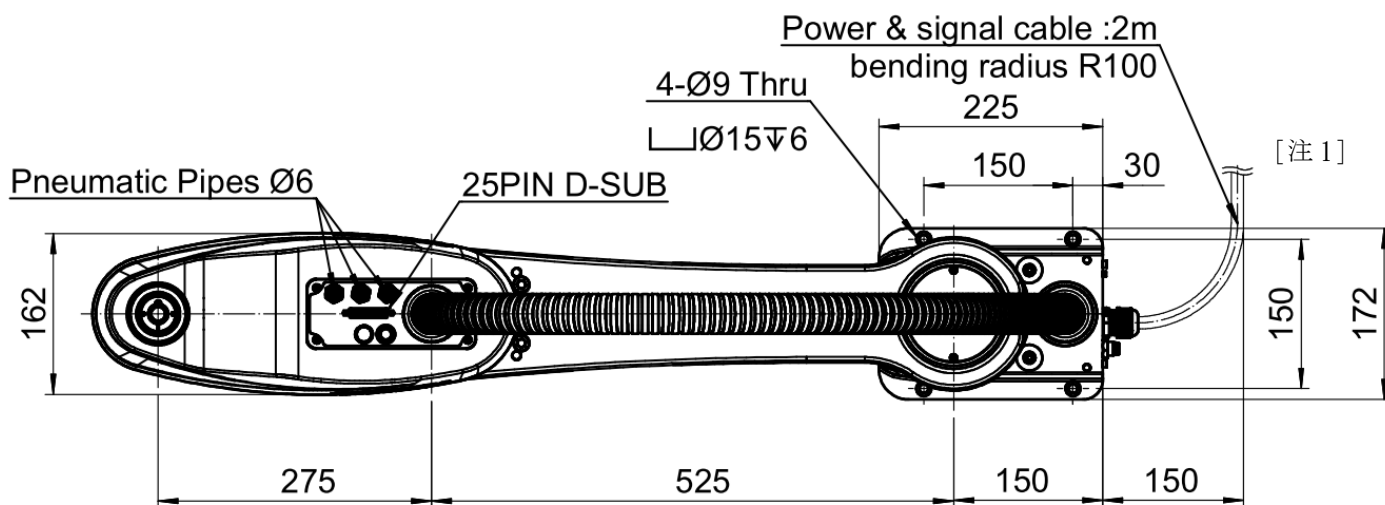


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

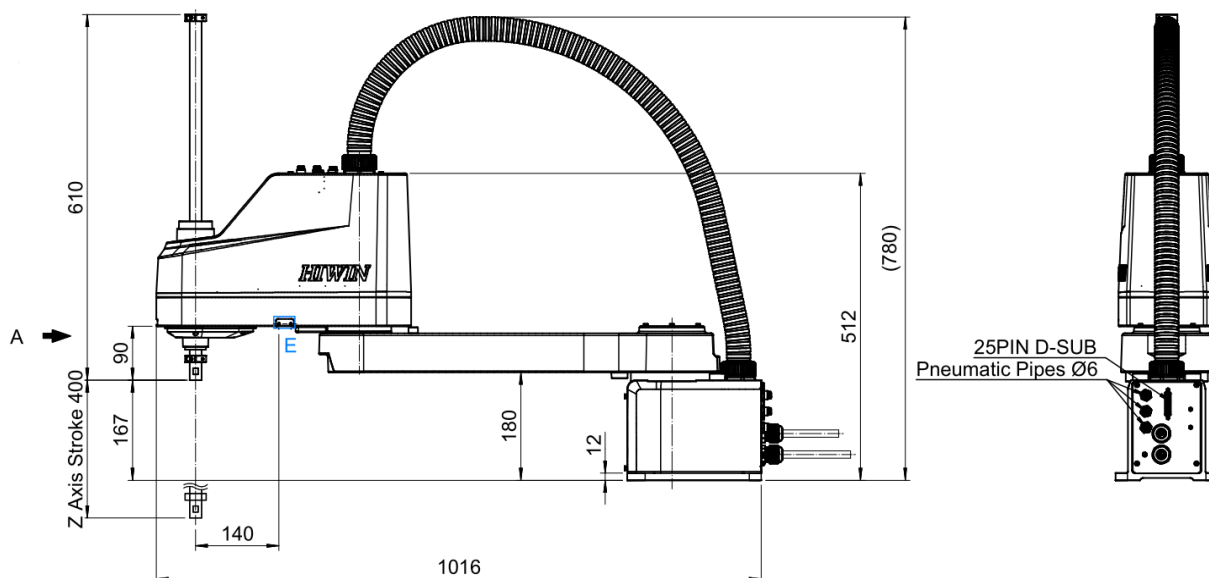


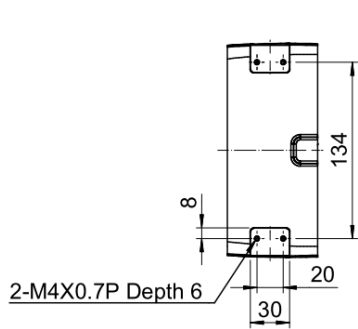
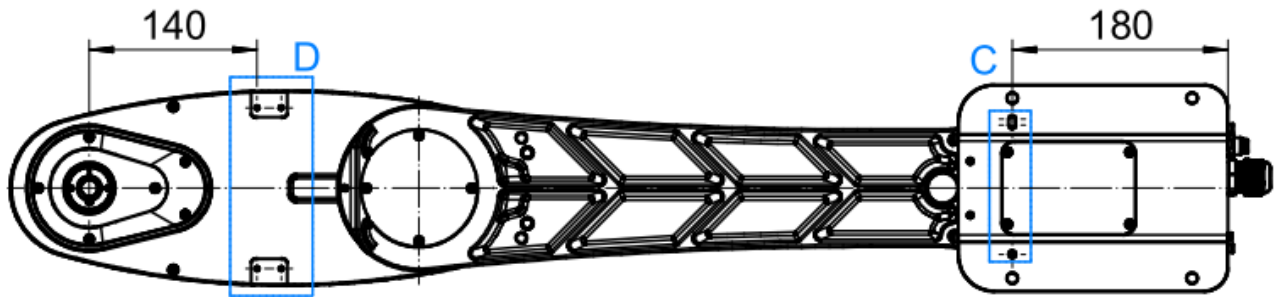


2.4.10. RS410-800-400-LU

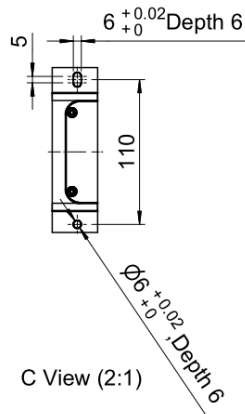


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

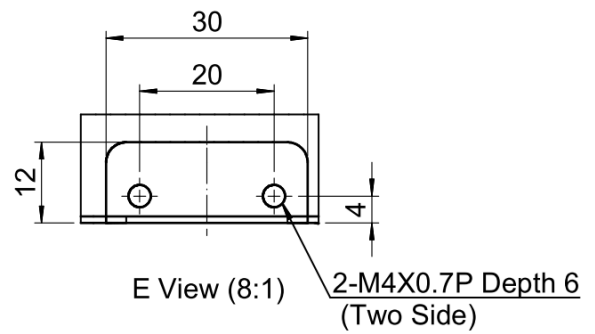




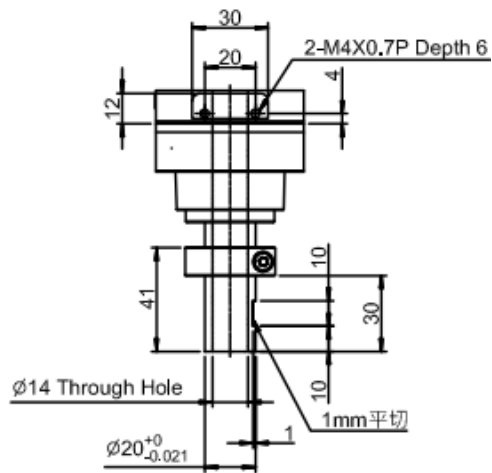
D View (2:1)



C View (2:1)



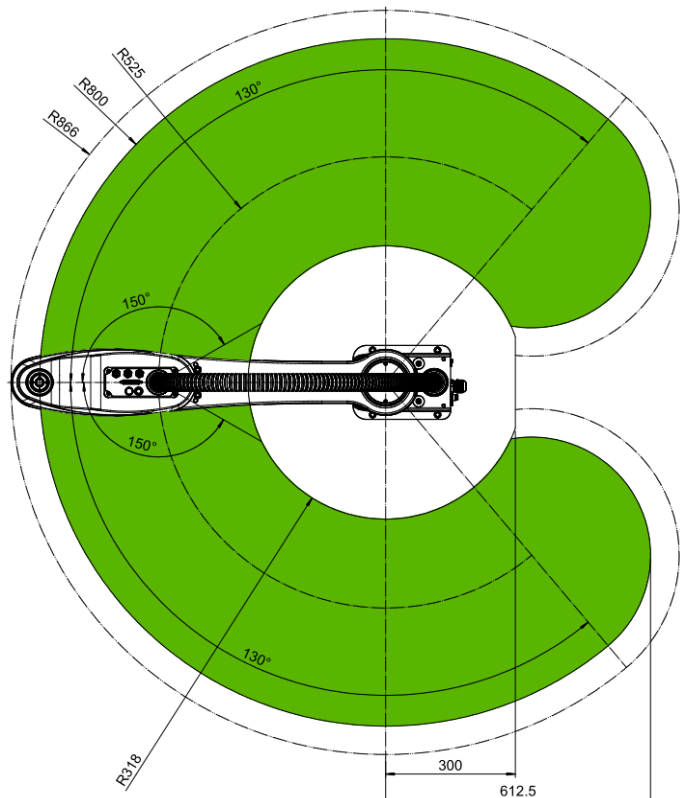
E View (8:1)



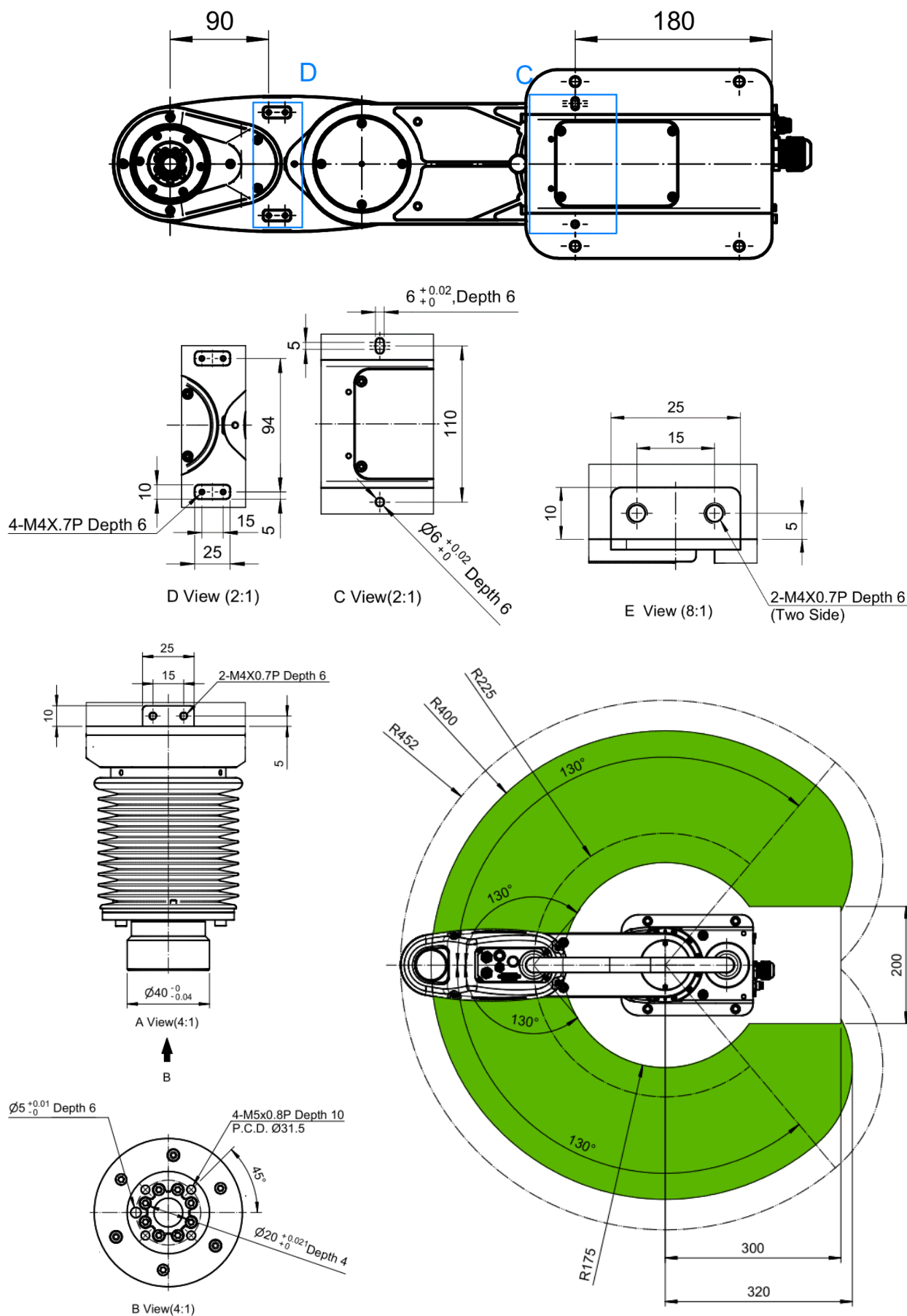
A View(4:1)



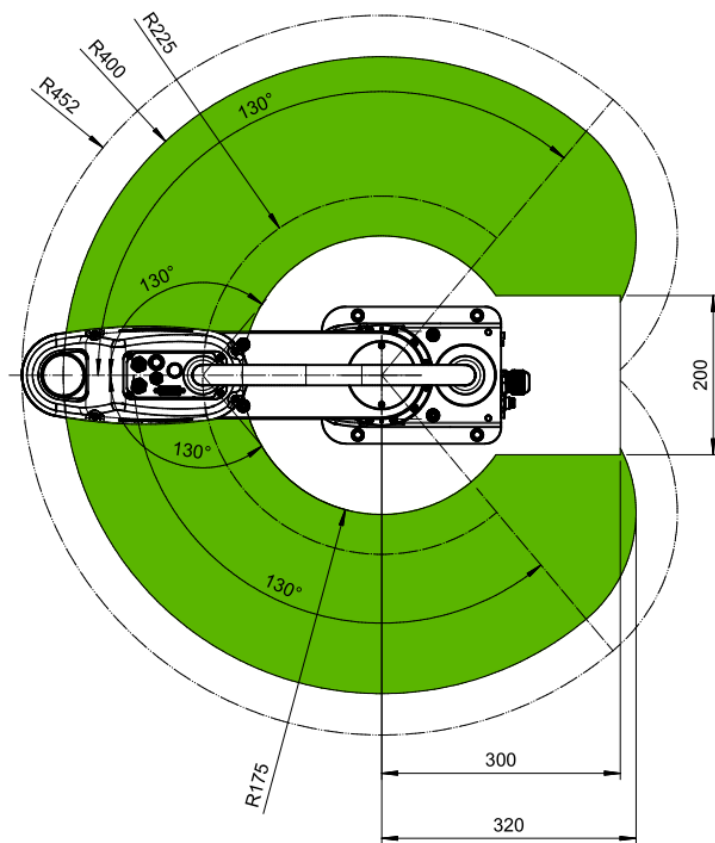
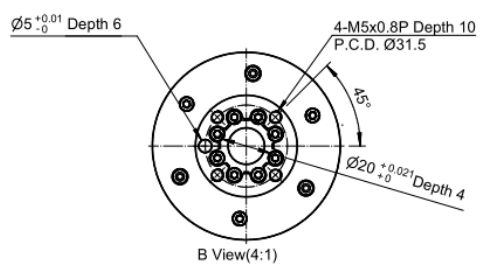
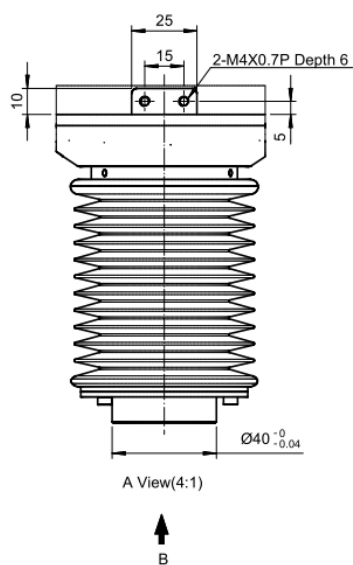
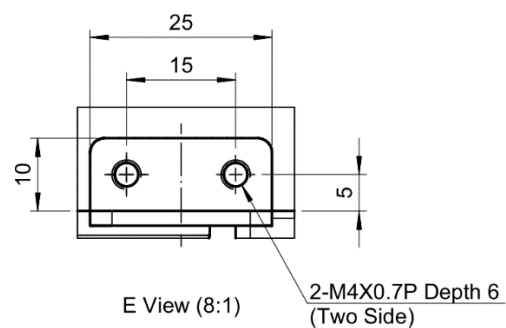
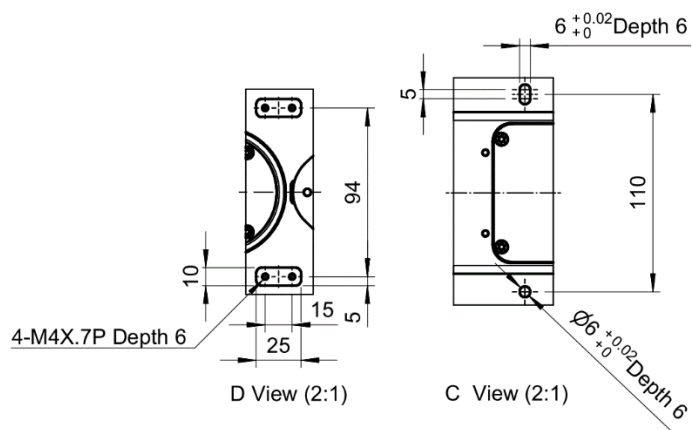
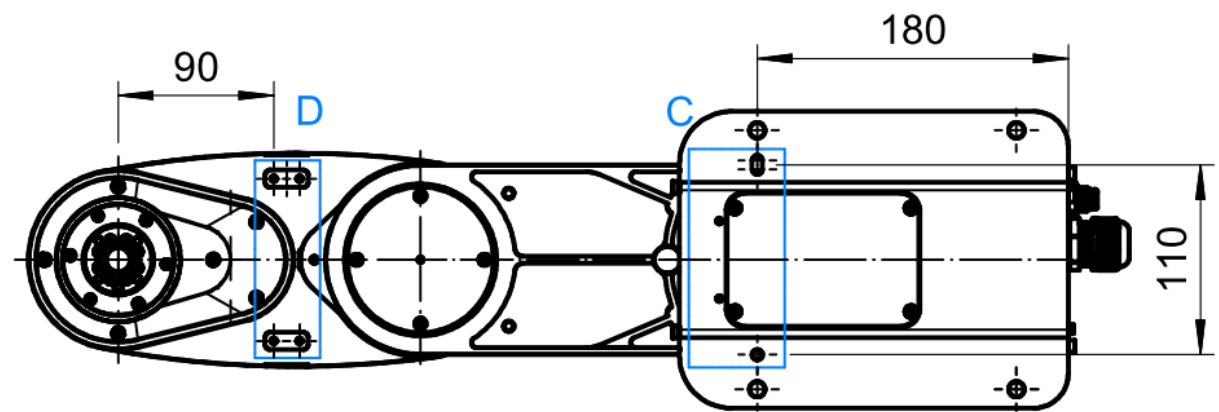
B View(8:1)



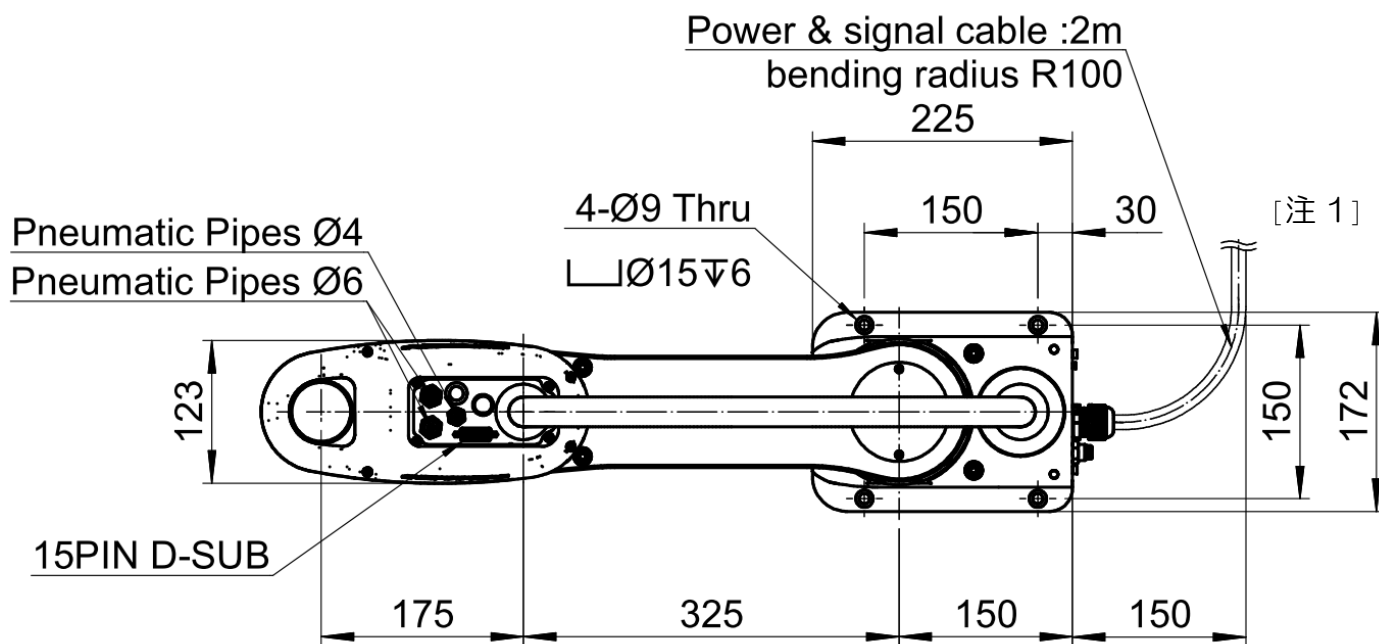




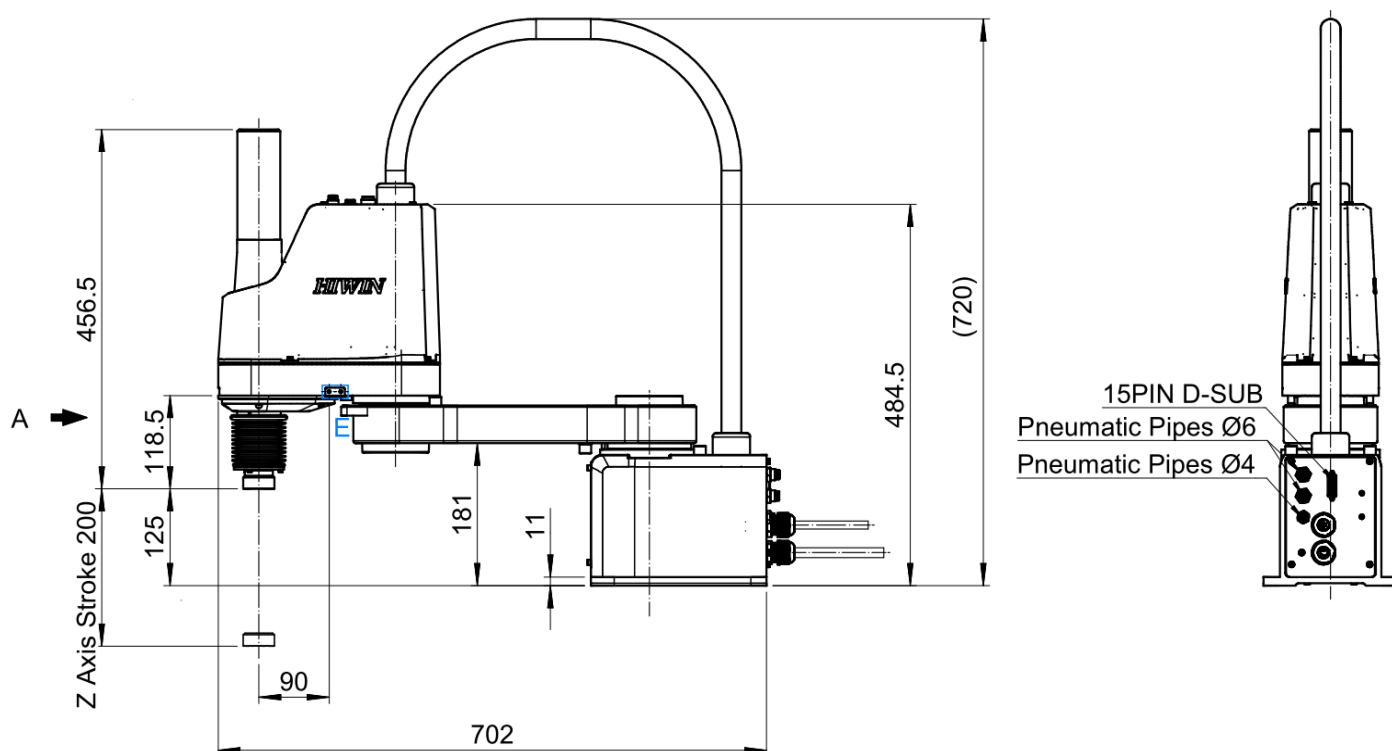


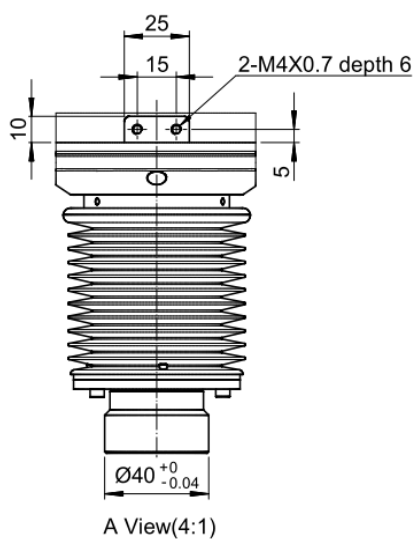
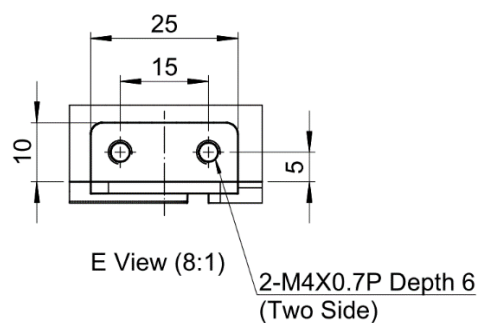
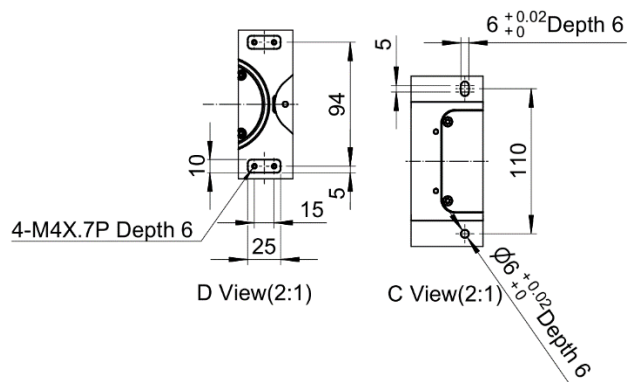
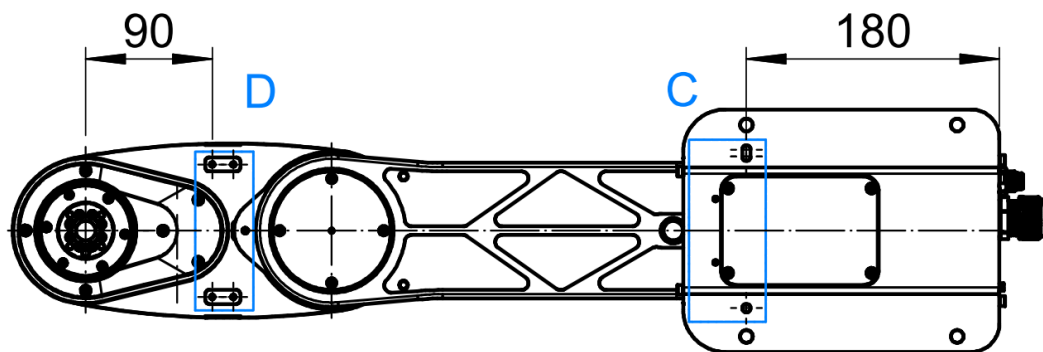


2.4.13. RS405-500-20P-LU

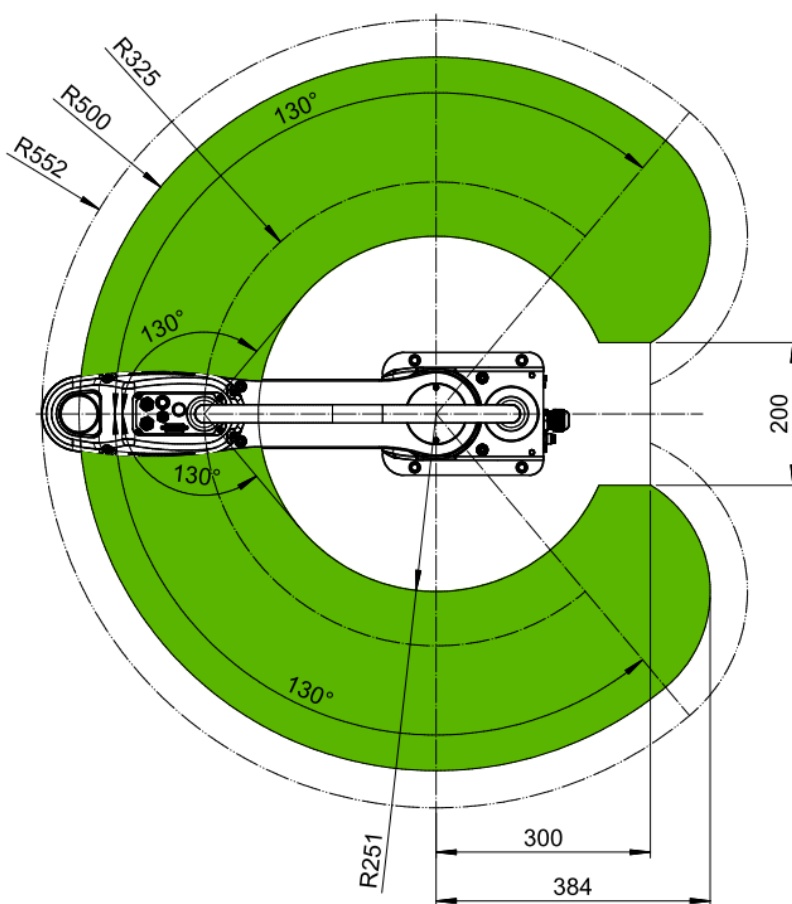
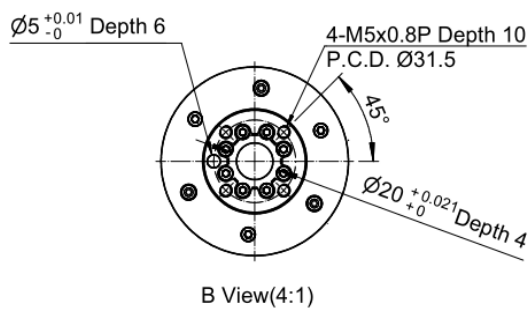


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

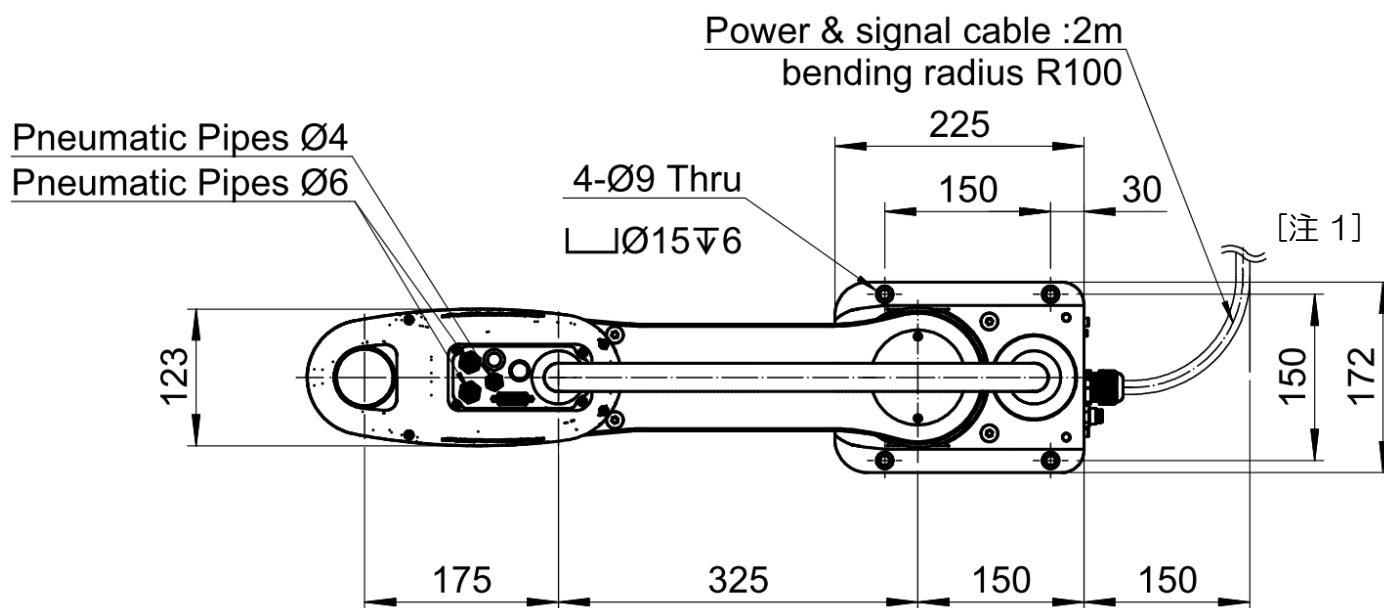




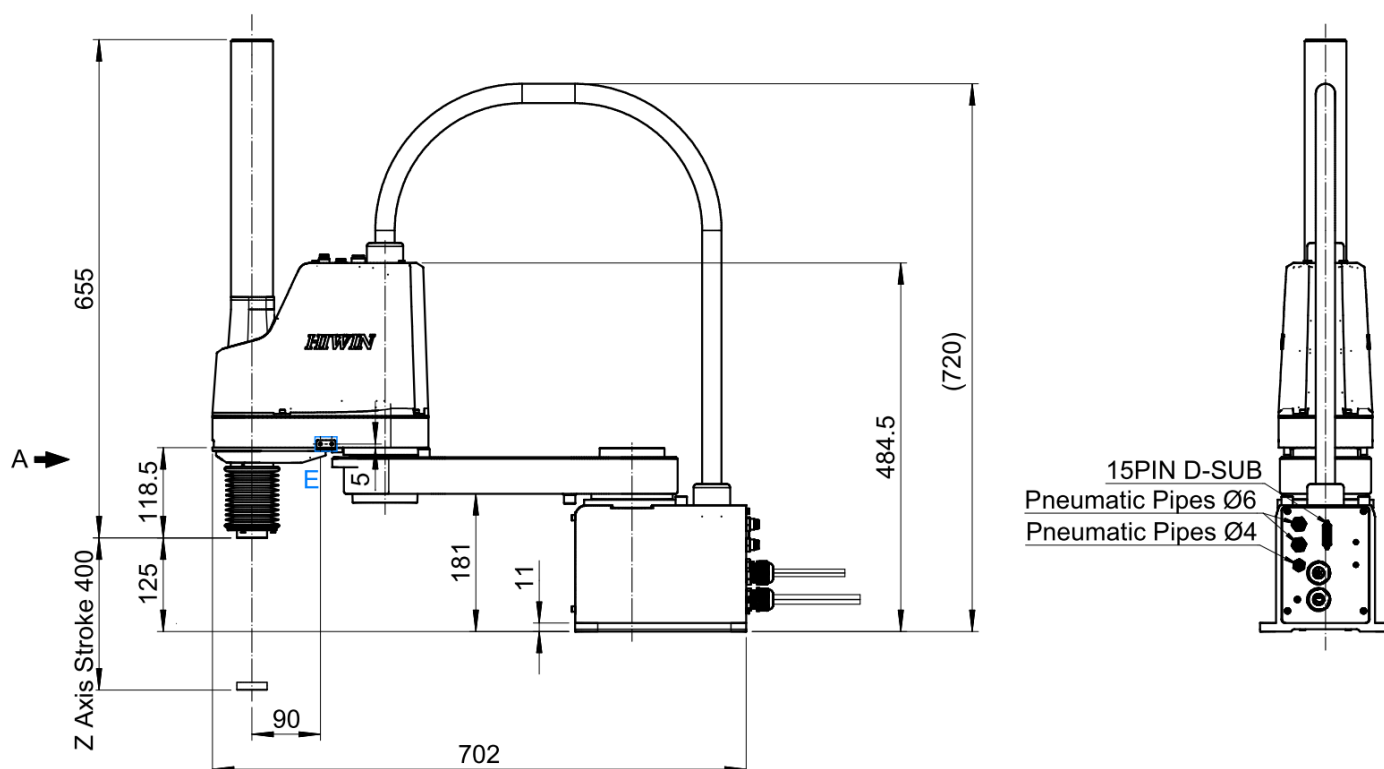
B

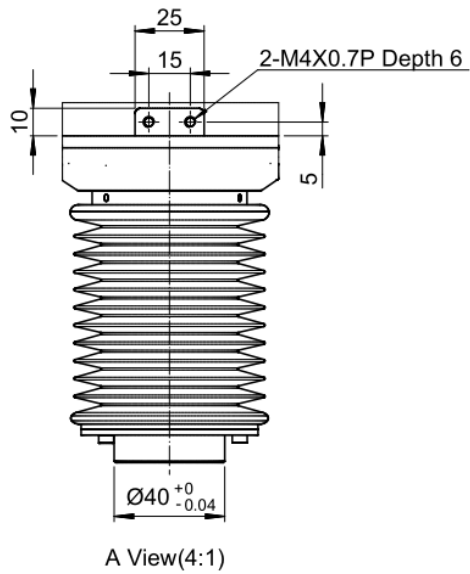
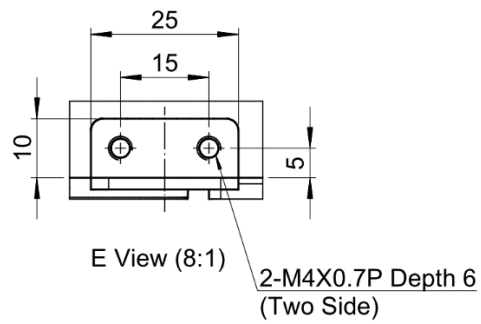
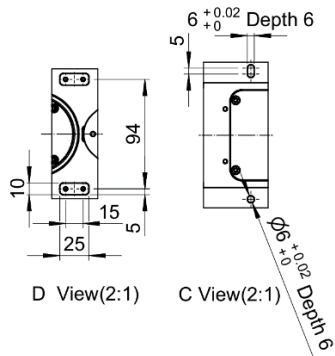
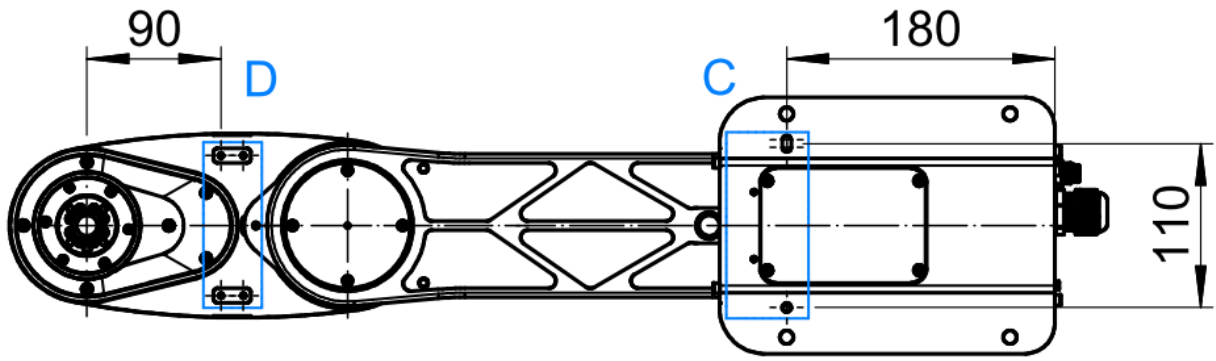


2.4.14. RS405-500-40P-LU

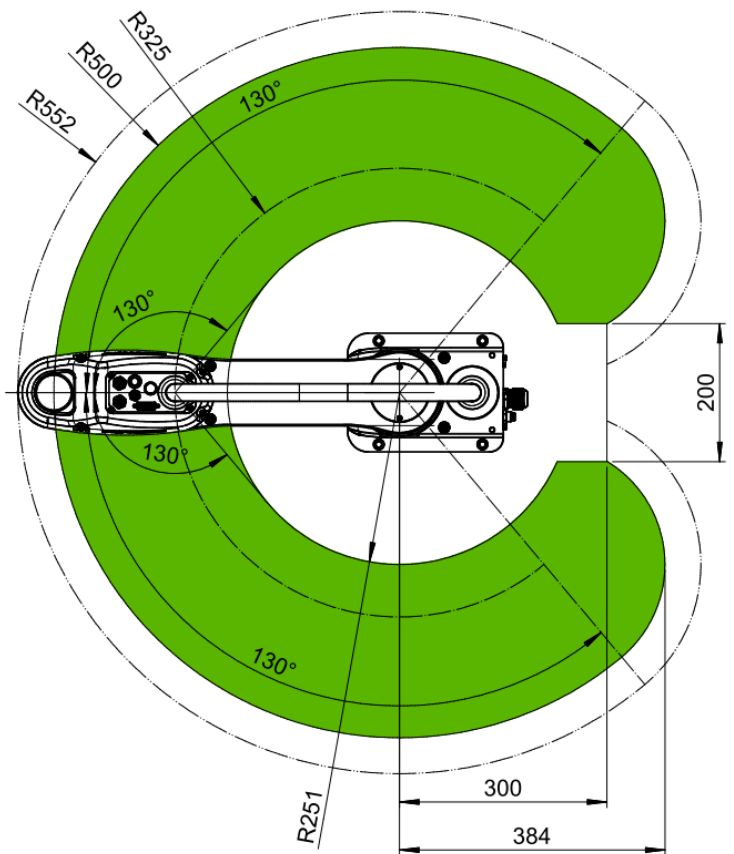
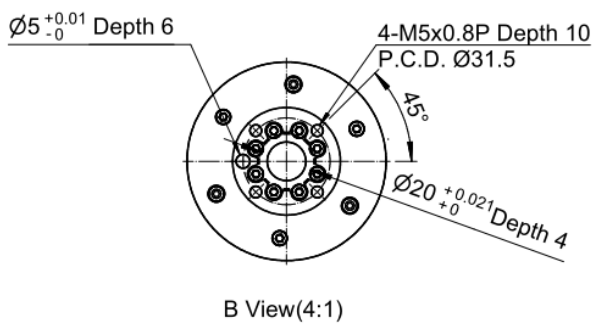


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

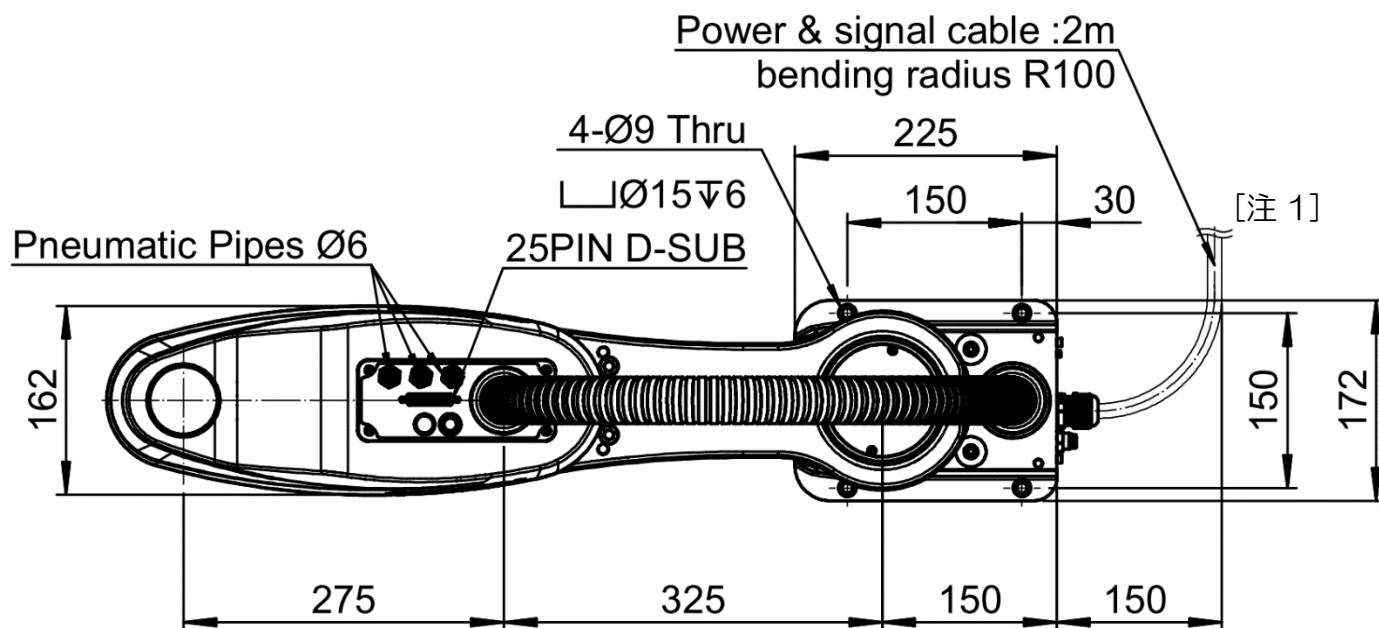




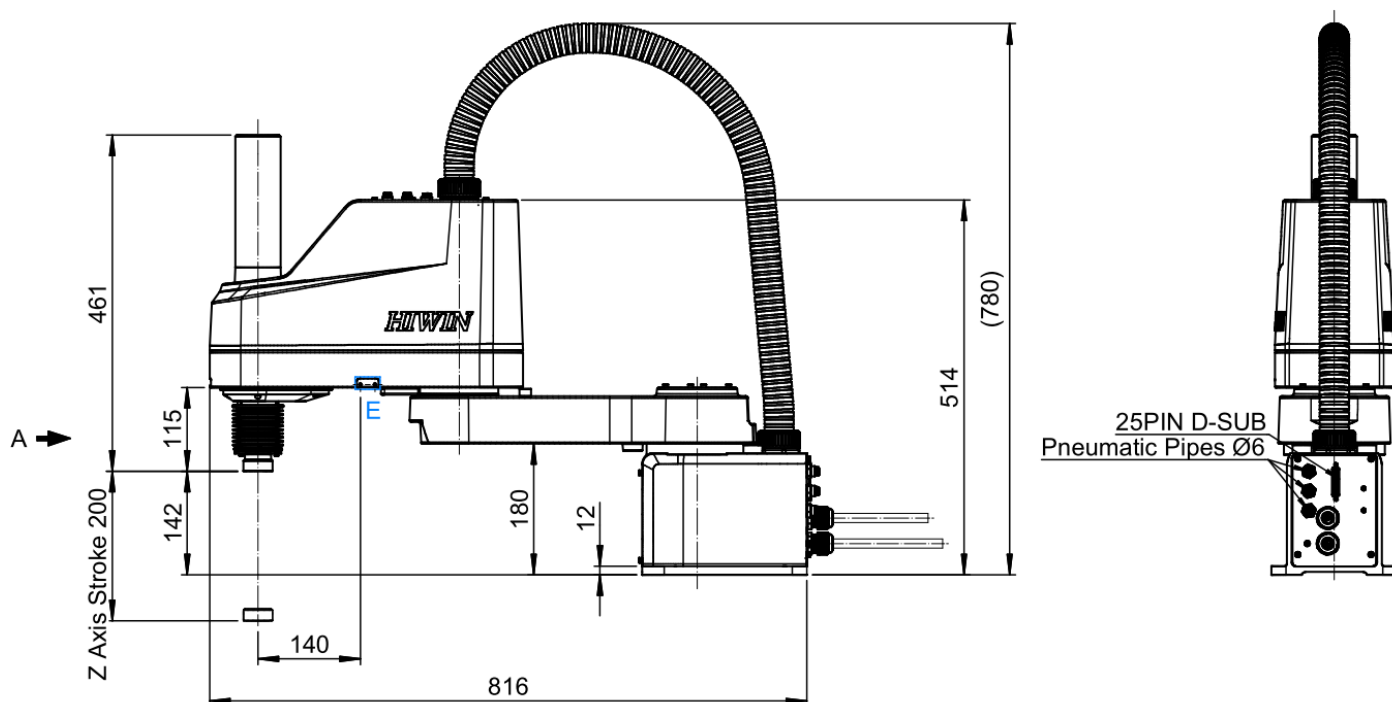
B

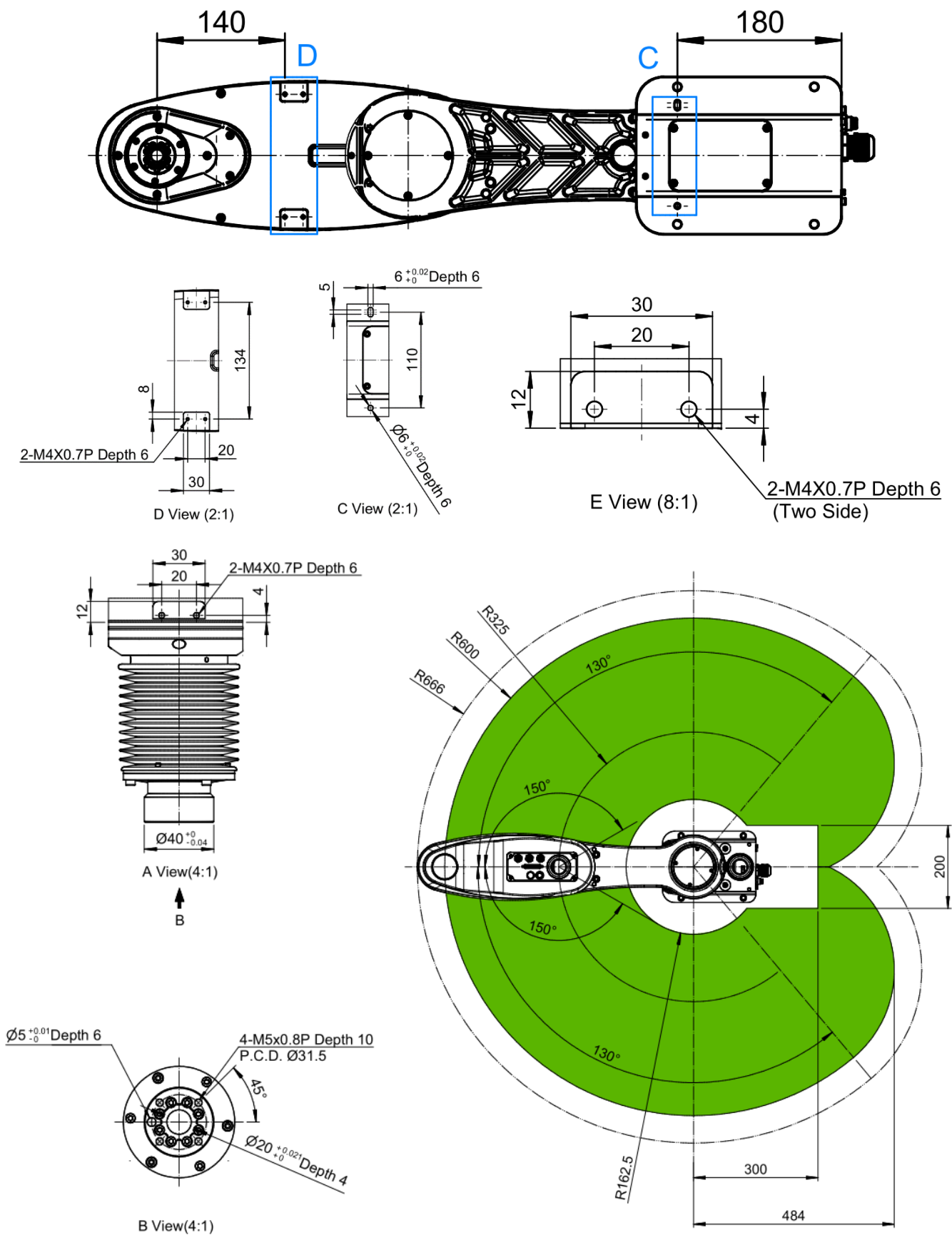


2.4.15. RS410-600-20P-LU

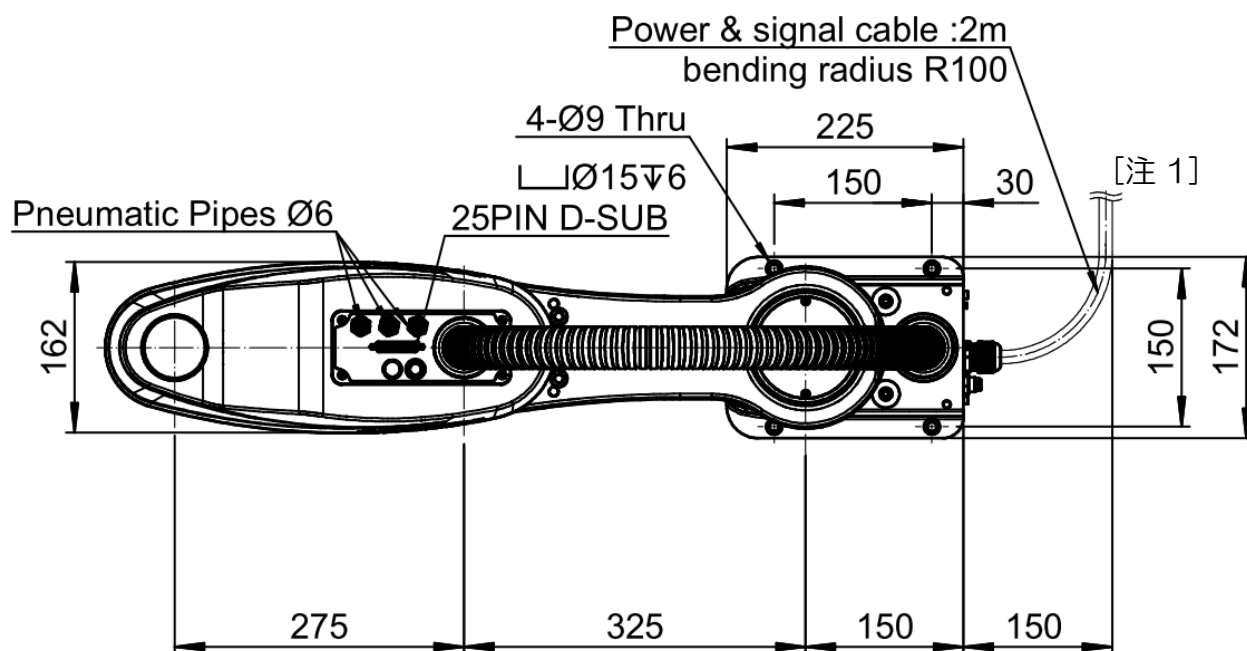


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

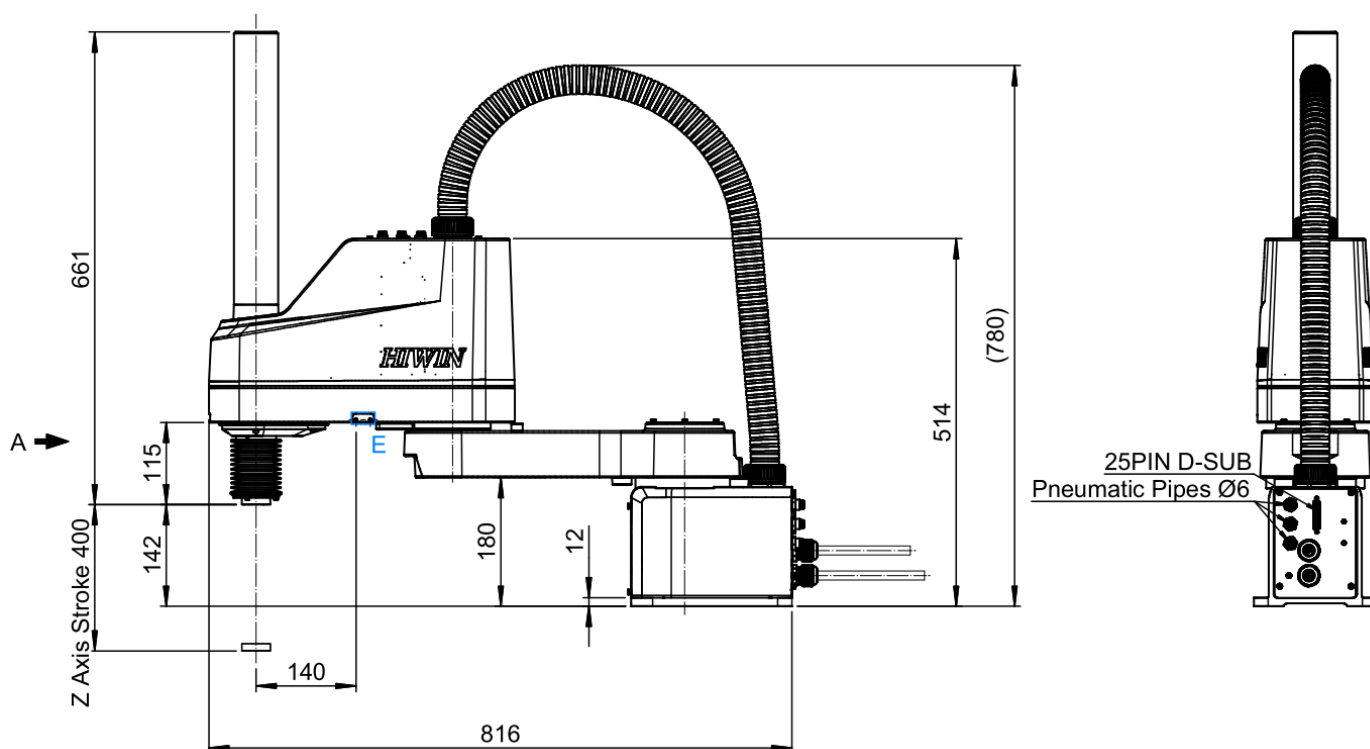


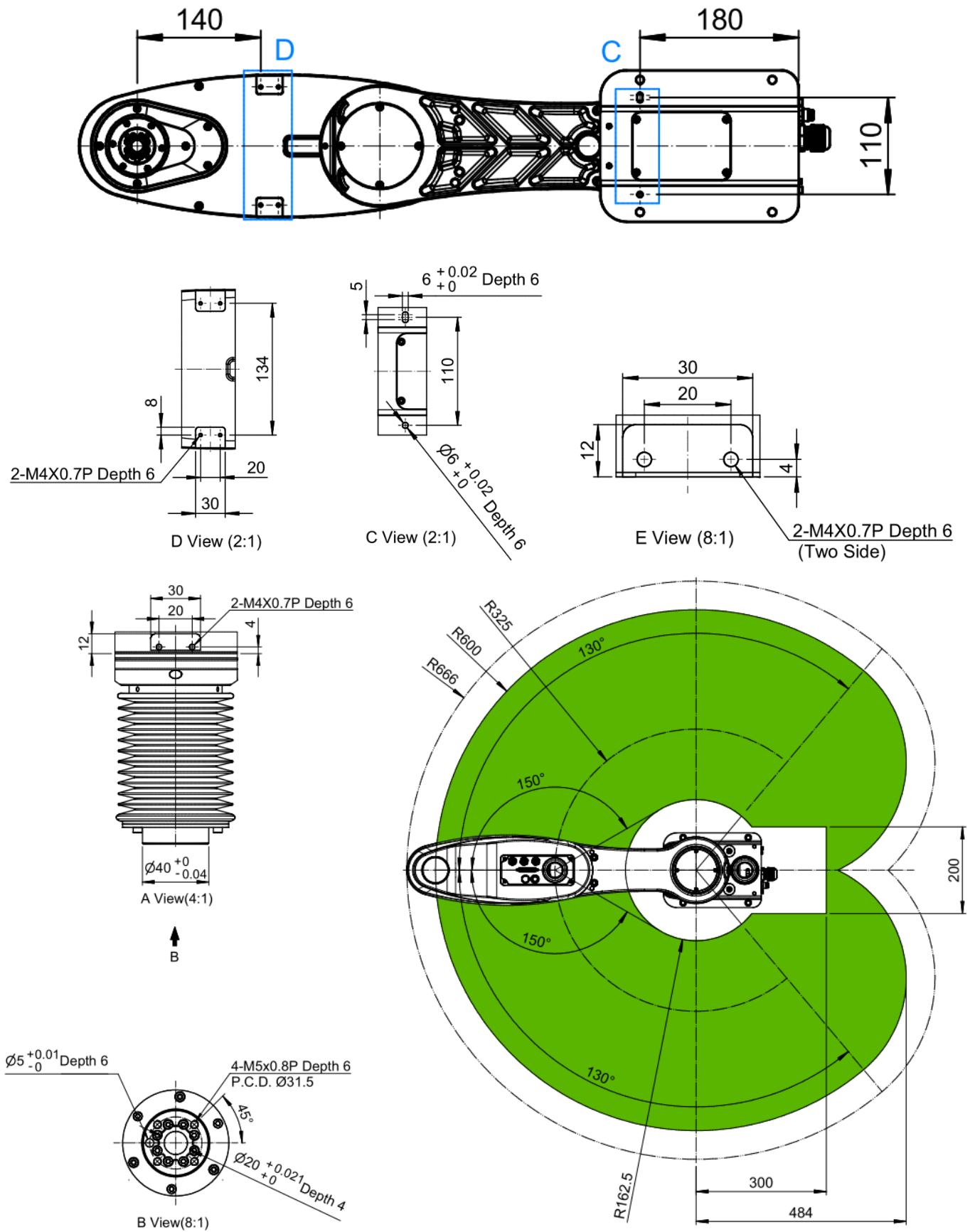


2.4.16. RS410-600-40P-LU

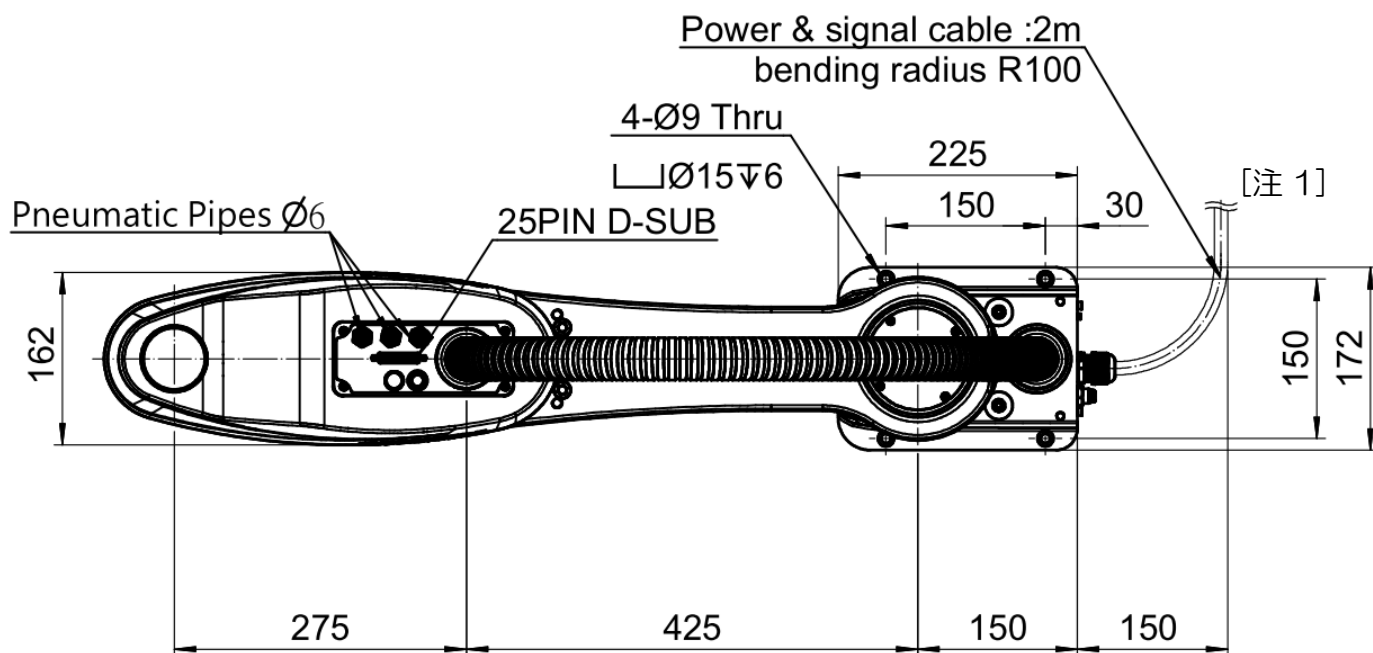


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

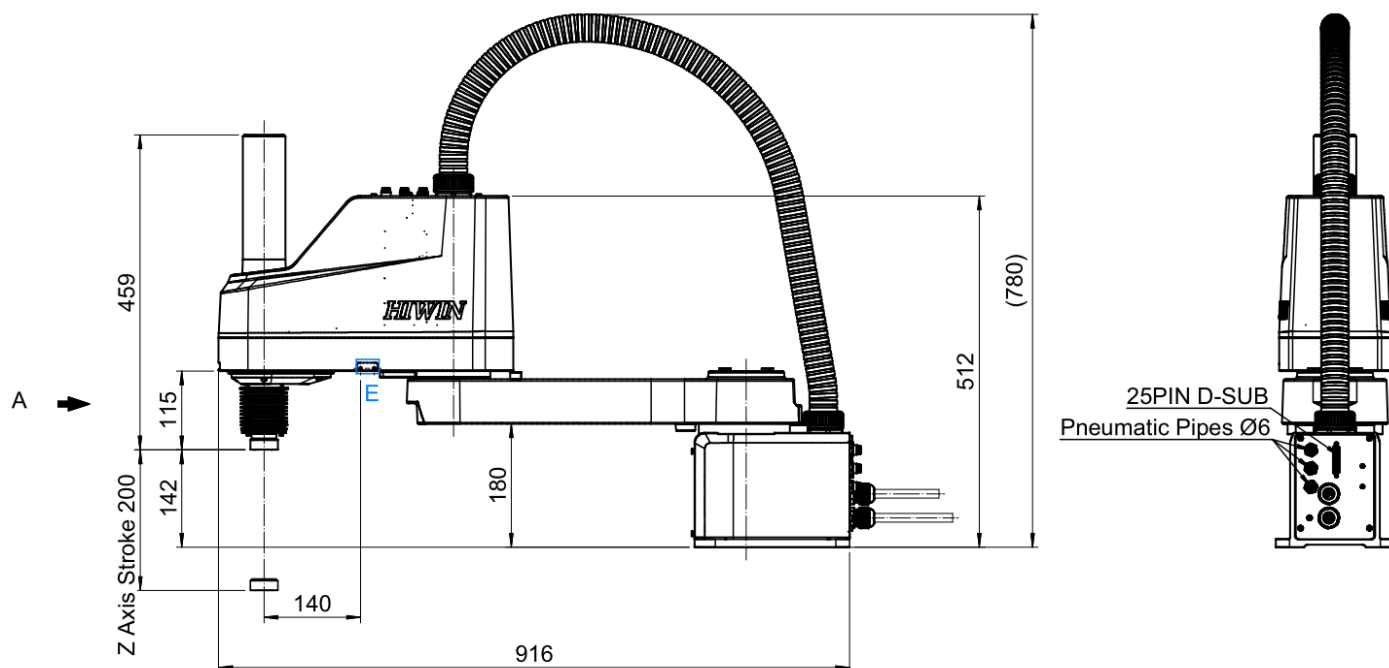


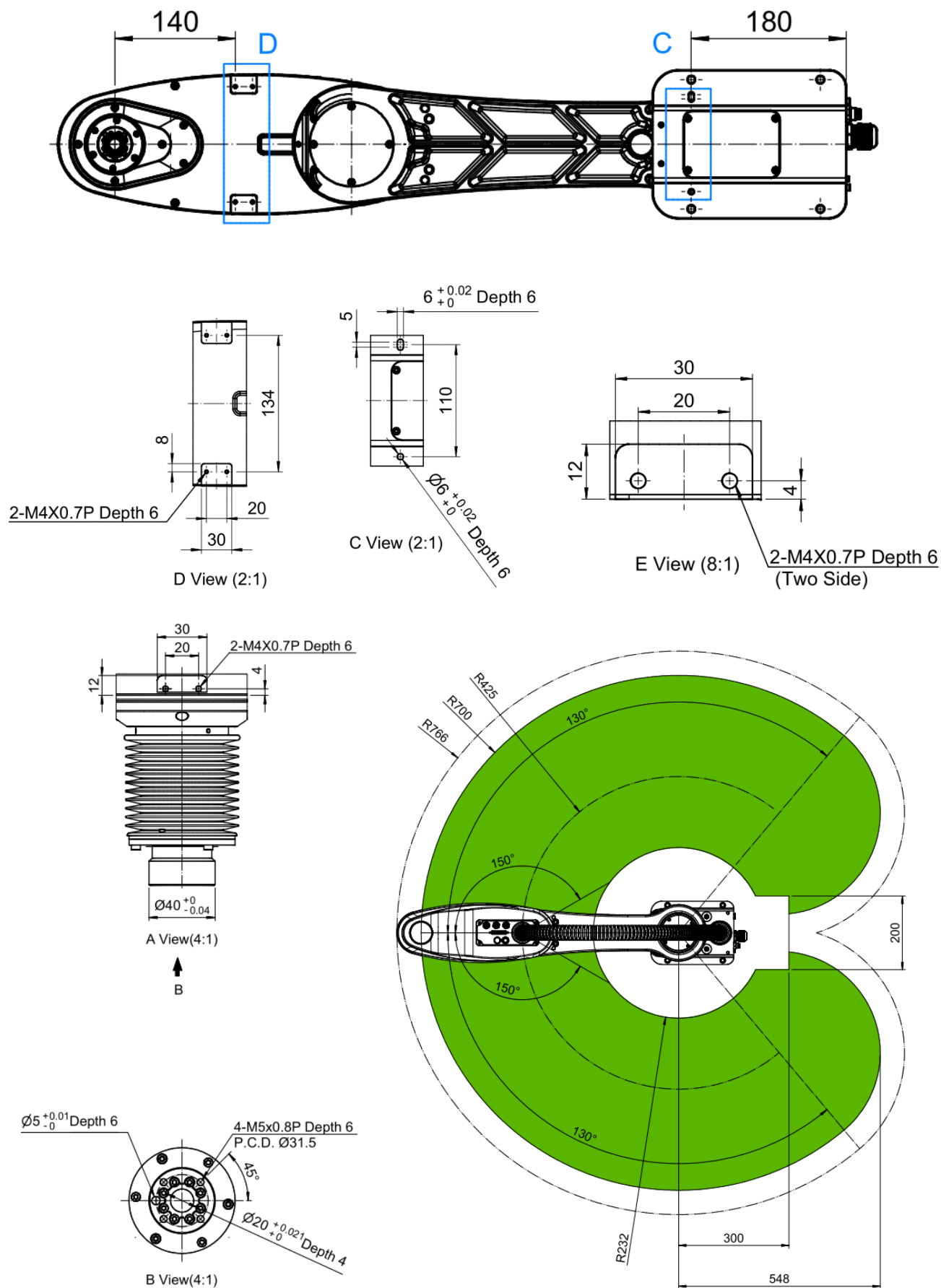


2.4.17. RS410-700-20P-LU

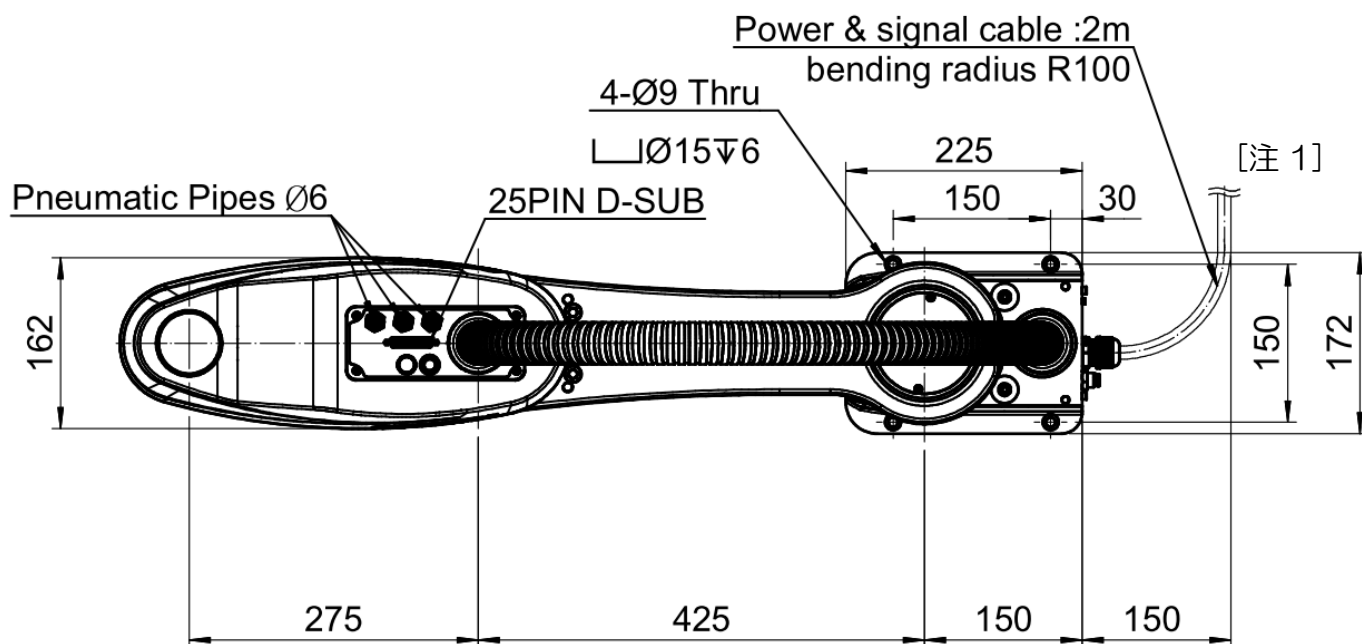


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

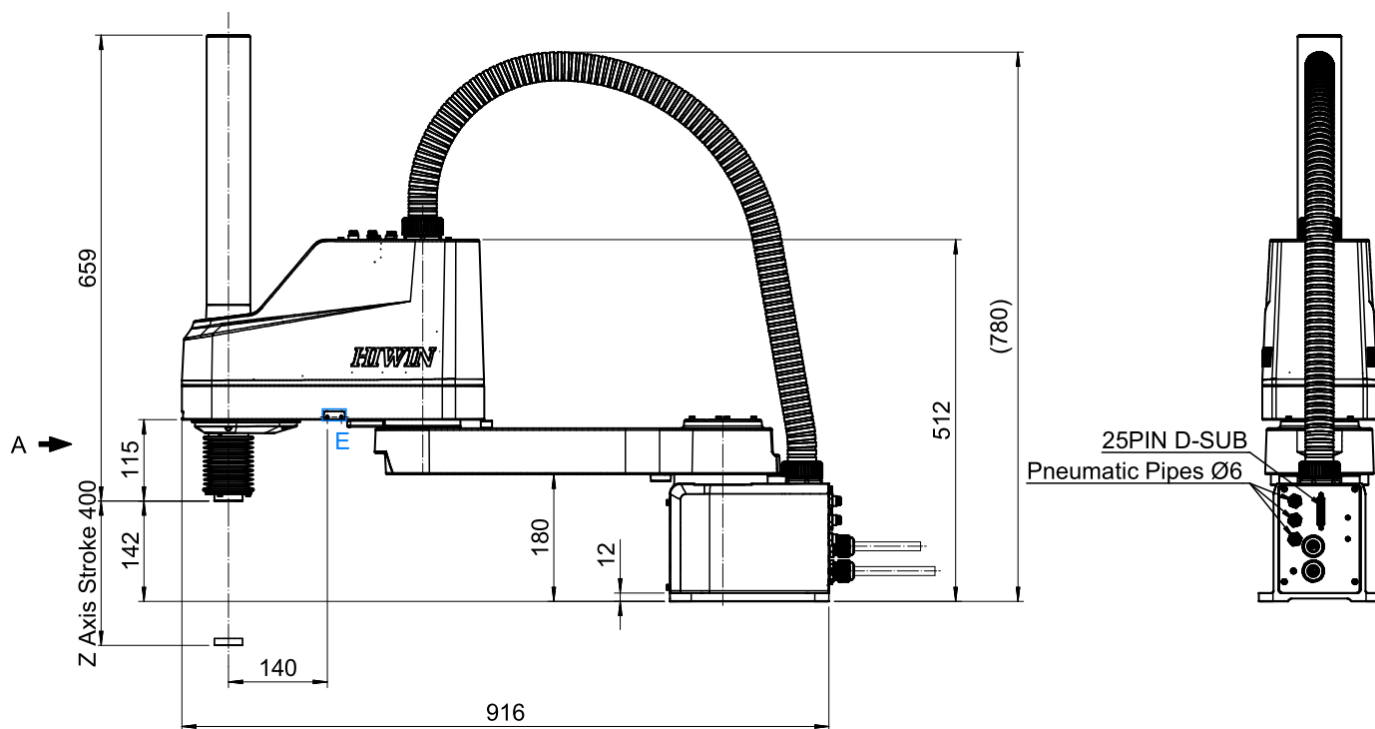


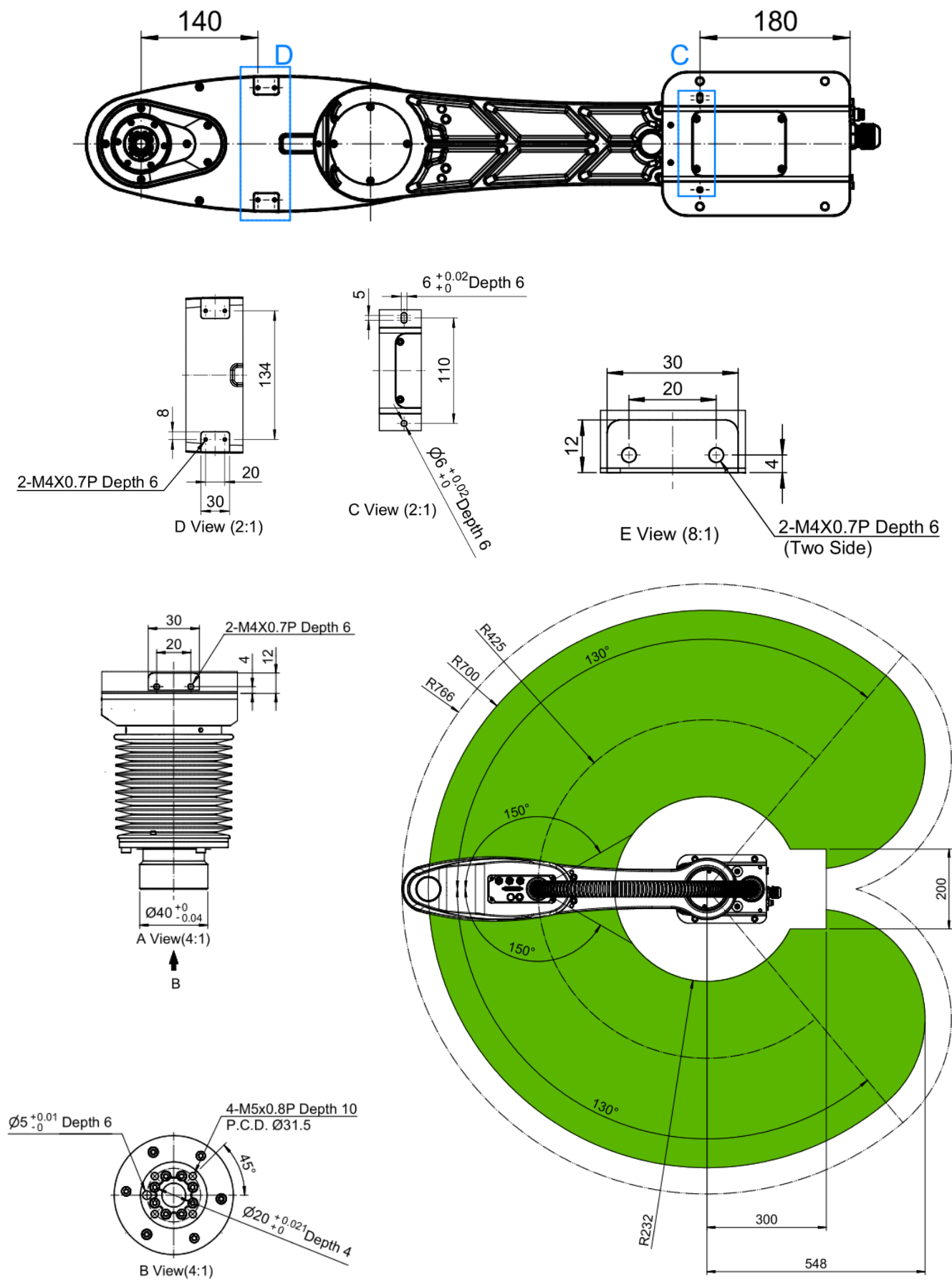


2.4.18. RS410-700-40P-LU

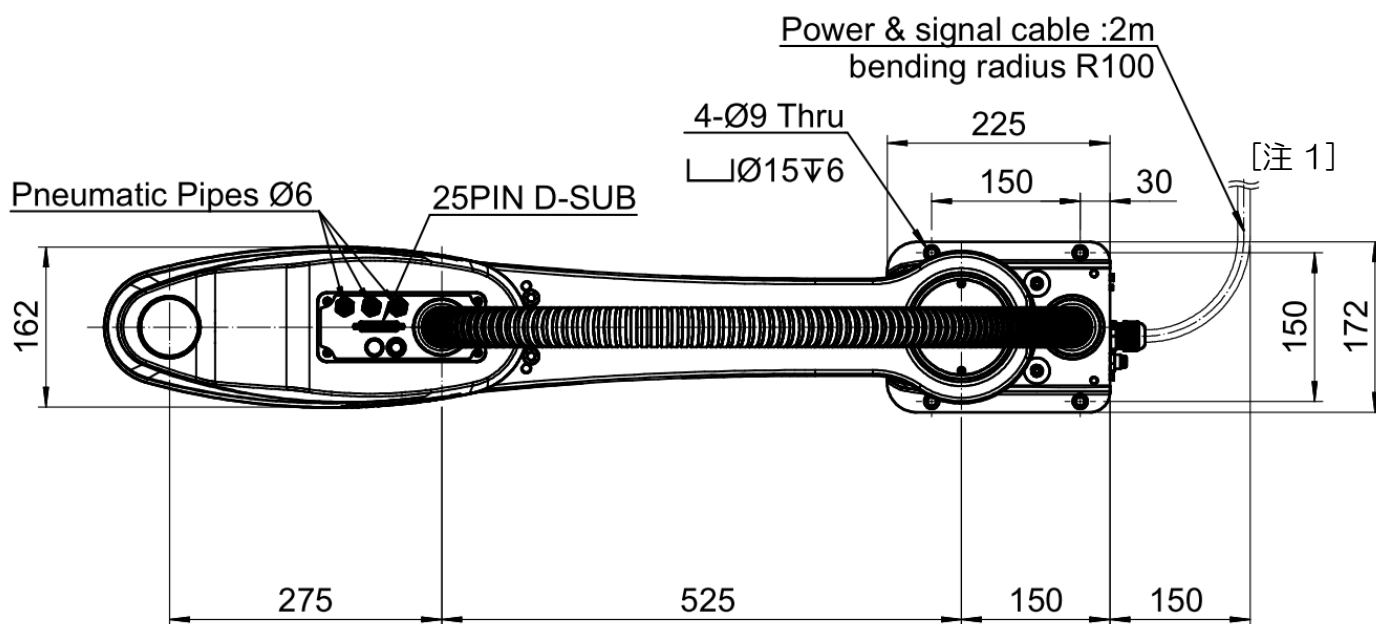


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

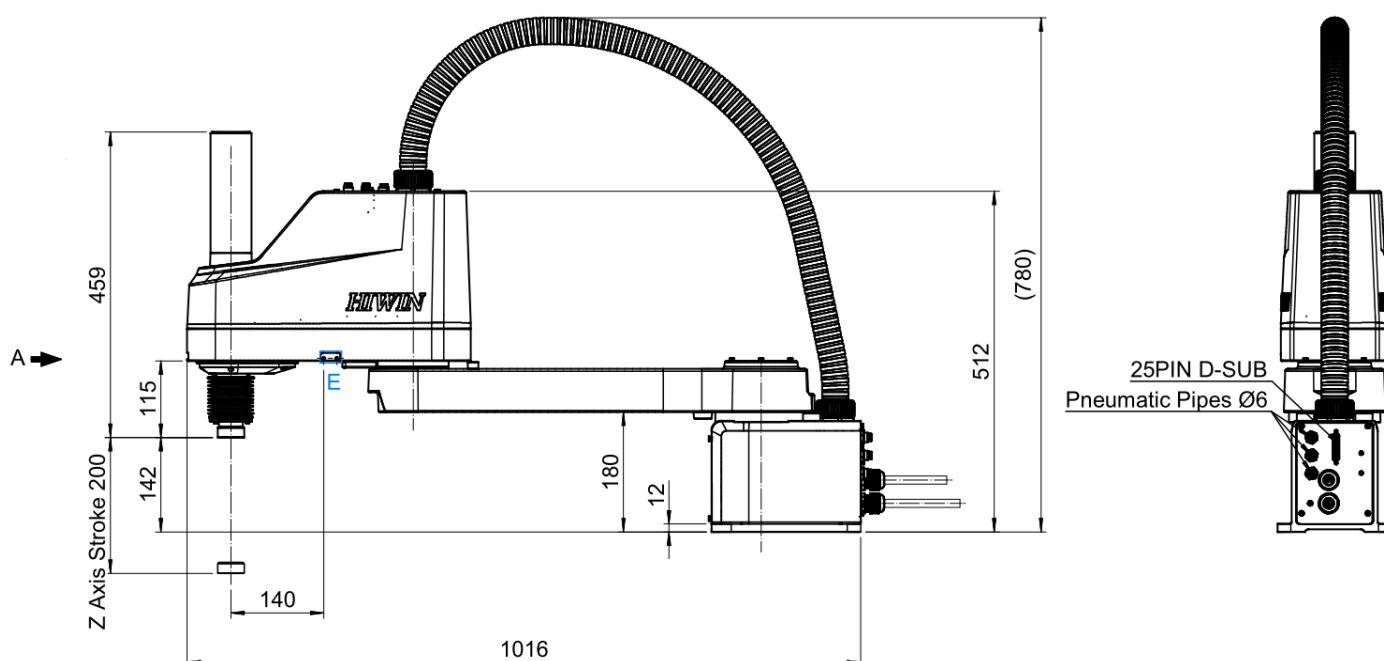


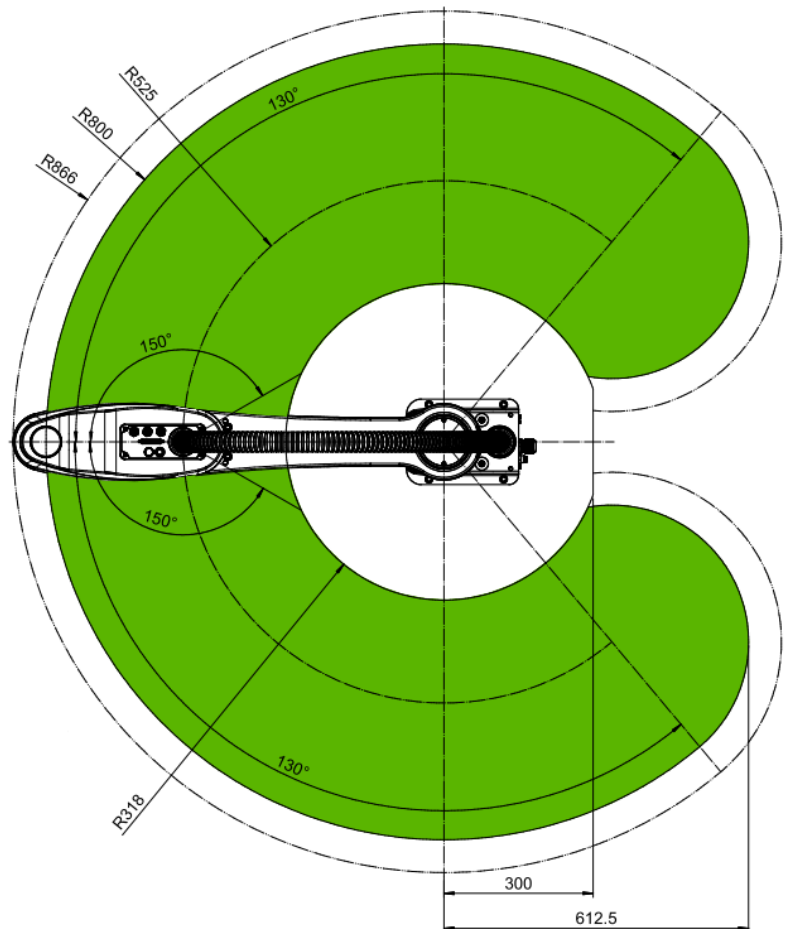
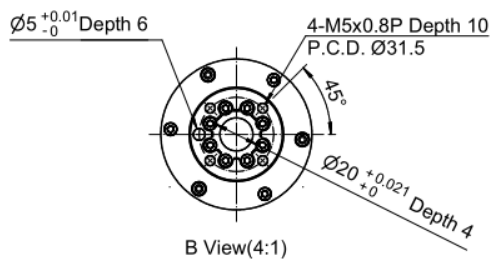
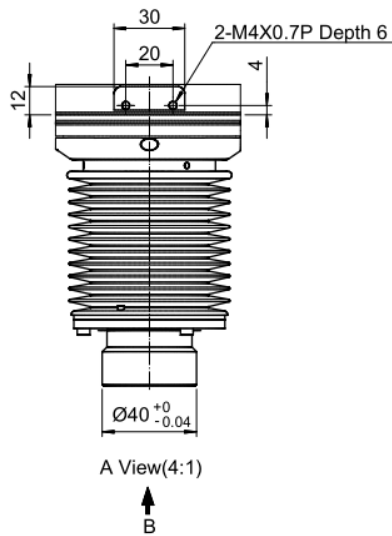
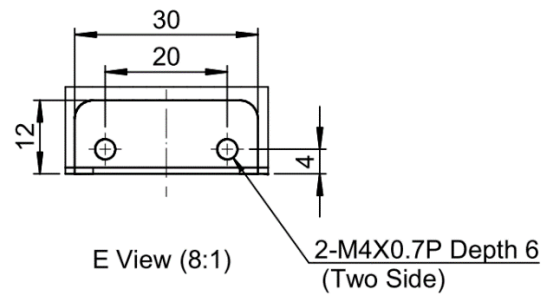
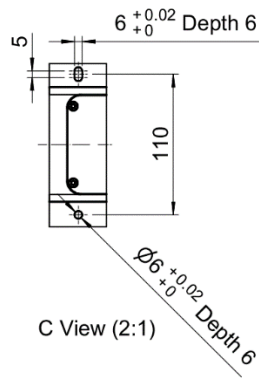
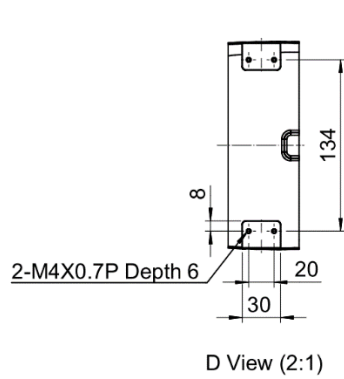
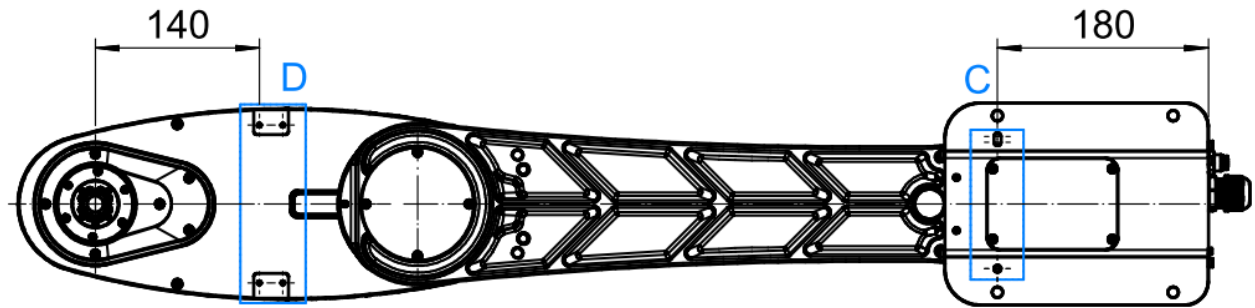


2.4.19. RS410-800-20P-LU

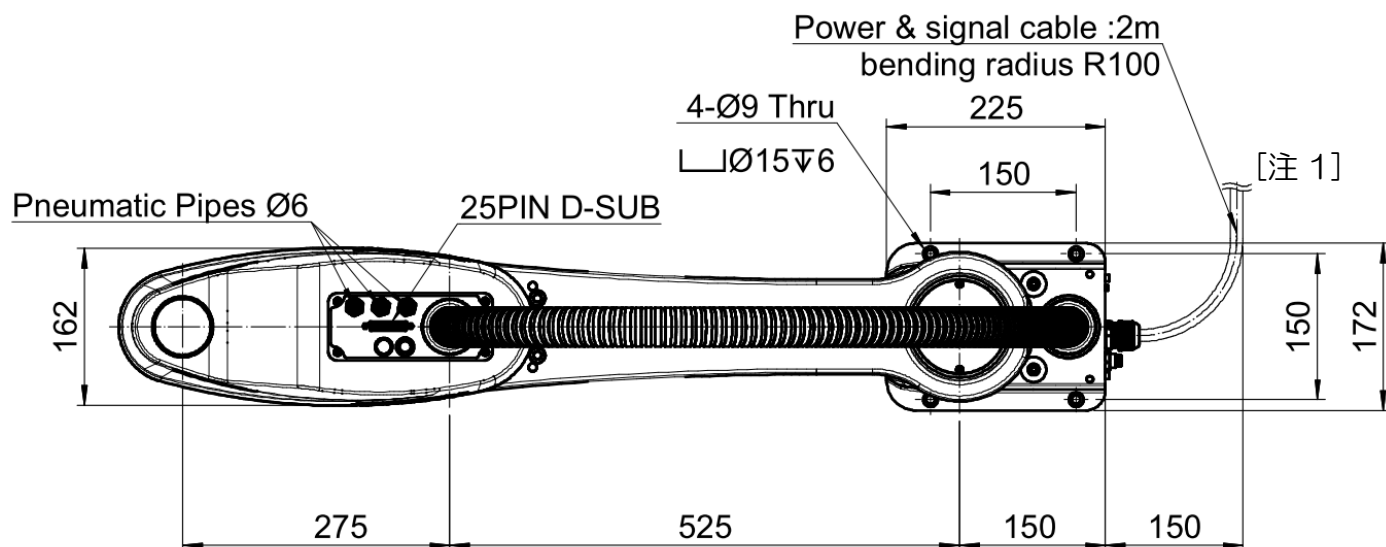


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

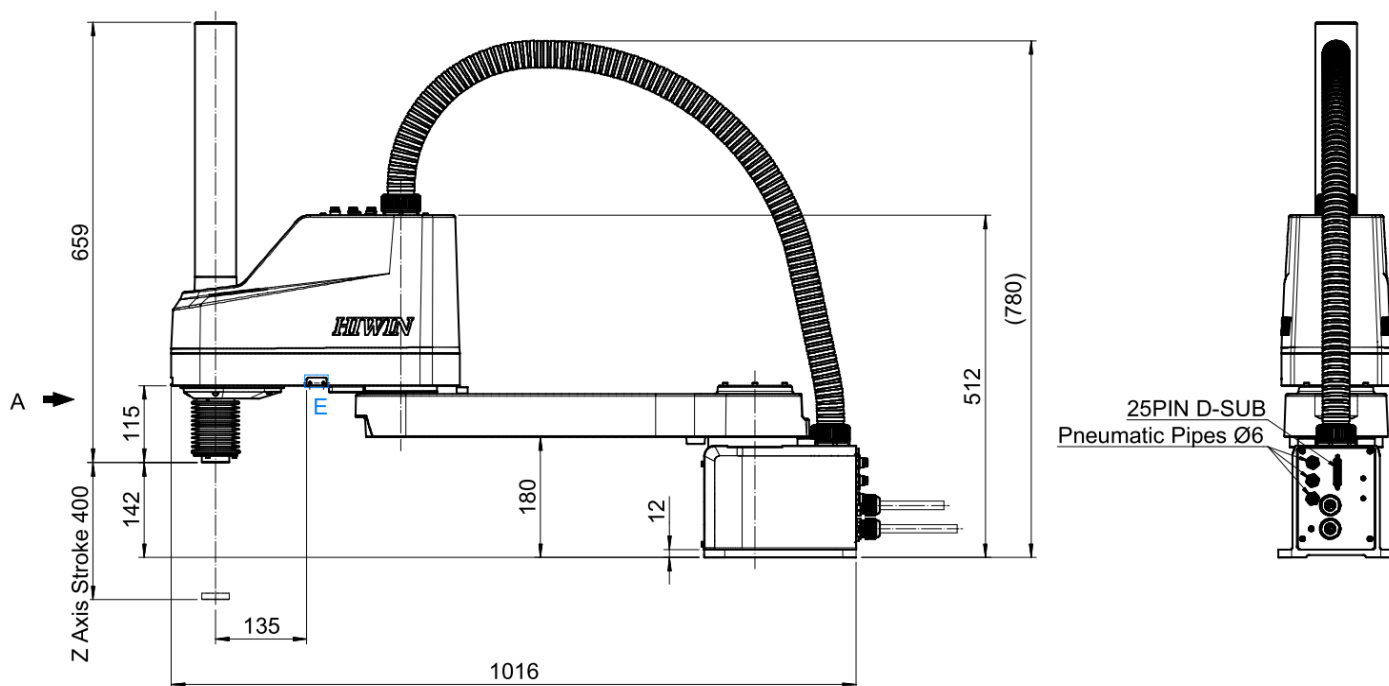


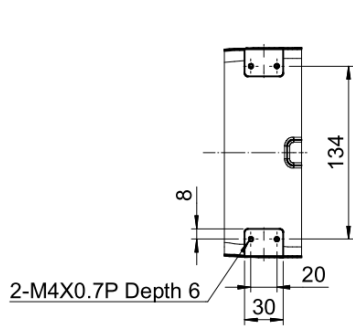
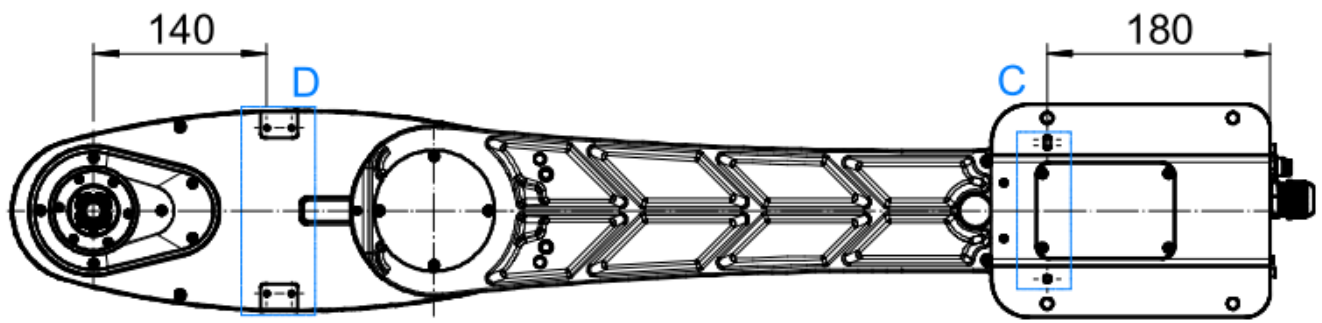


2.4.20. RS410-800-40P-LU

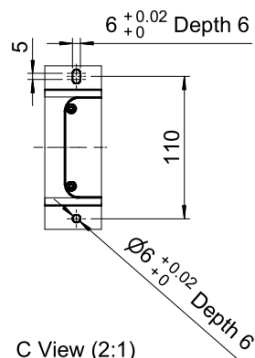


[注 1] ケーブルの曲げ半径は少なくとも 150mm です。ケーブルの設置空間を確保してください。

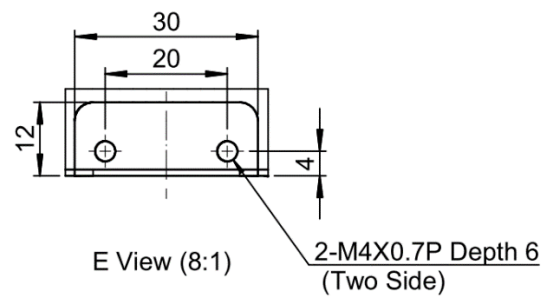




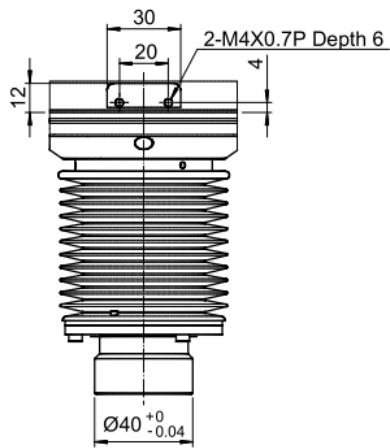
D View (2:1)



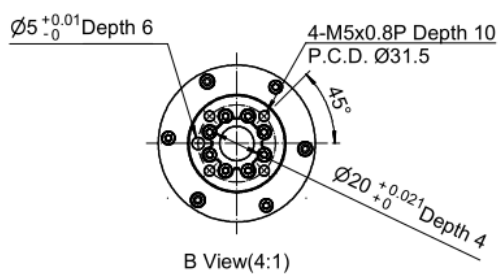
C View (2:1)



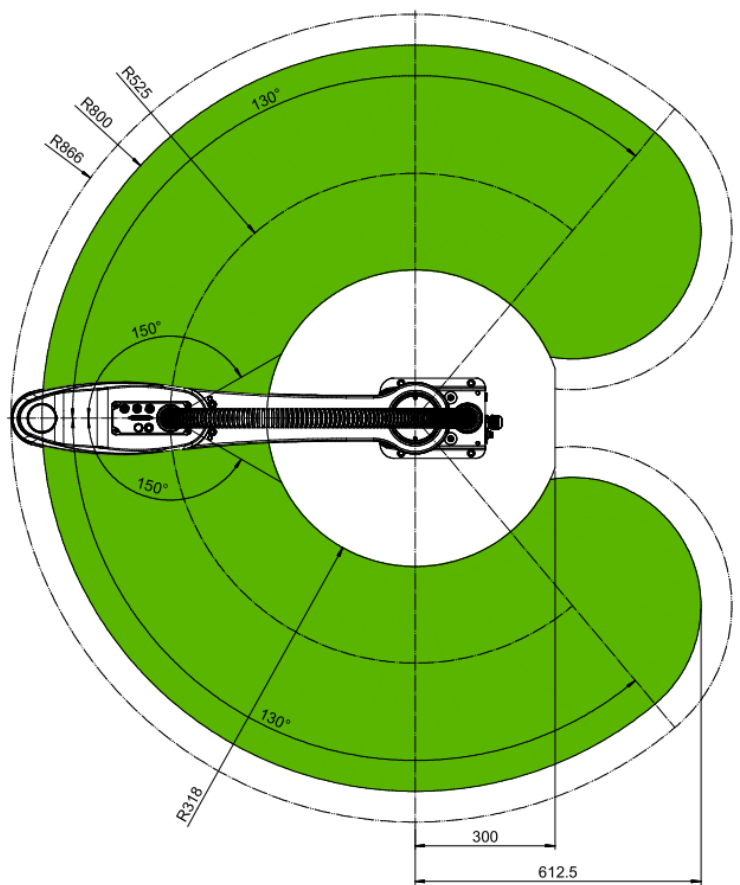
E View (8:1)



A View(4:1)

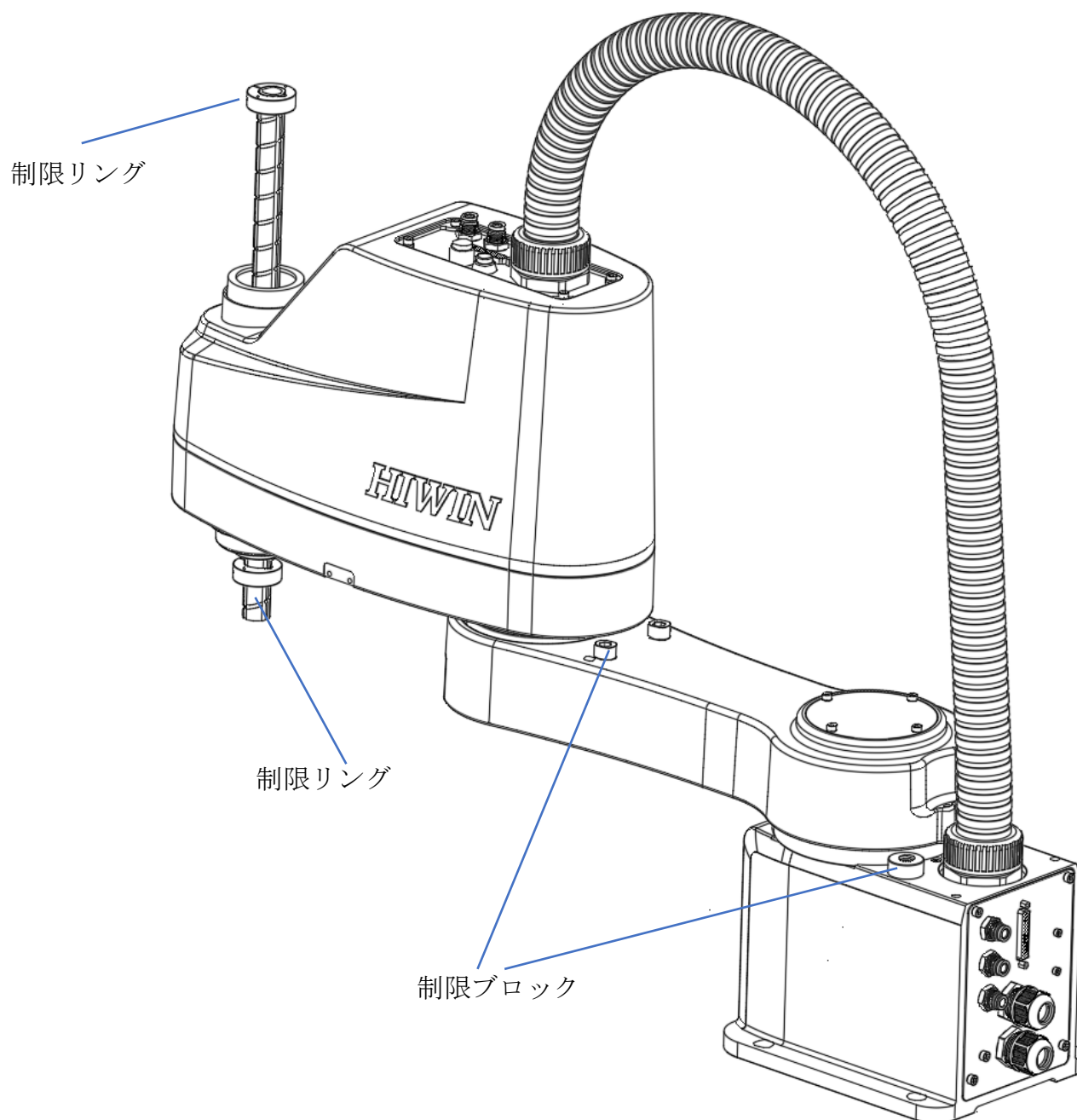


B View(4:1)



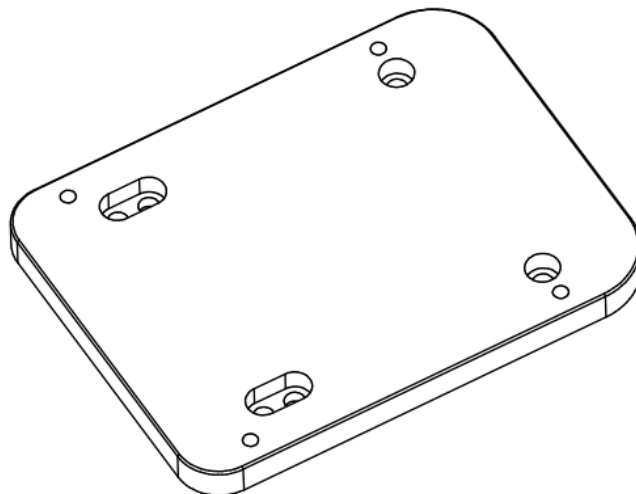
2.5. 各軸のハードリミット

マニピュレーターの各軸の制限リング／制限ブロックは J1、J2 および J3 に設置されており、各軸の作動範囲を制限することができます。

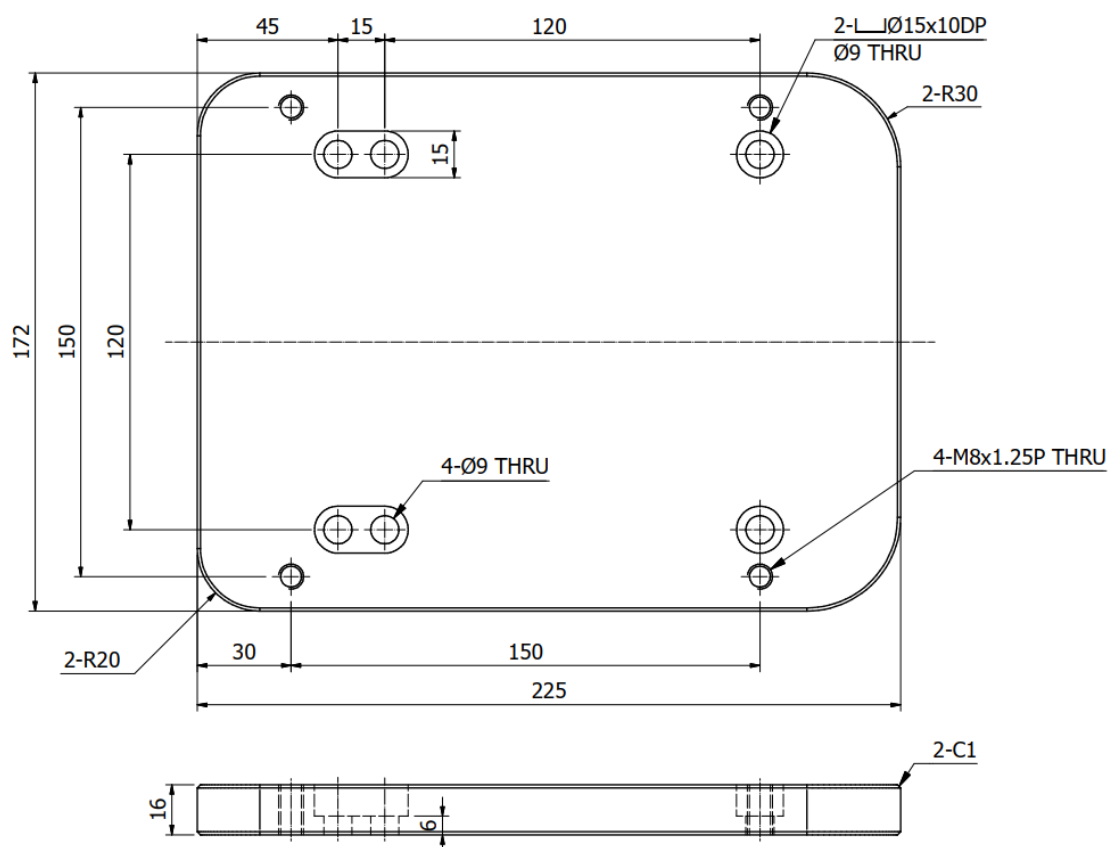


2.6. 架台アダプター

架台アダプター(オプション)架台に取り付けます。□120mm X 120mm と□135mm X 120mm 架台に取り付けるための穴が用意されます。架台アダプターの穴位置は以下を参照。



架台アダプター参考図



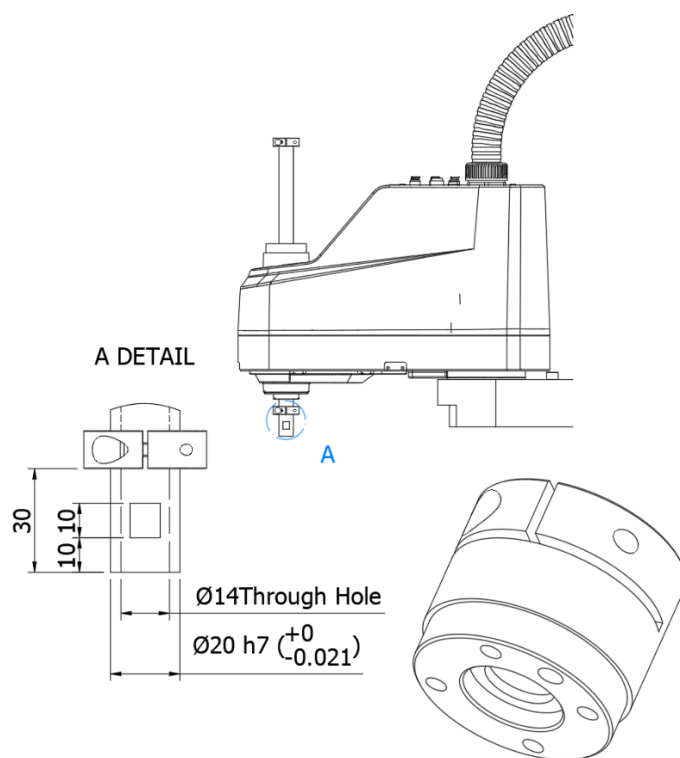
架台アダプター穴位置参考図

3. エンドエフェクター

3.1. エンドエフェクターの設置

エンドエフェクターを設置する場合、下記事項を遵守してください。

1. マニピュレーター上のいかなる制限リング／制限ブロックを自ら移動または変更しないでください。
2. エンドエフェクターを使用する場合、ボールスプラインの末端 30mm の場所にまず、エンドフランジ固定リングを設置し、エンドエフェクターをエンドフランジ固定リングに固定してください。
3. エンドエフェクターを設置する場合、重量、静トルク、回転慣性モーメントがマニピュレーターの規格に合致しているかを確認してください。（静トルクと回転慣性モーメントの計算方法は、ハンドブックの回転慣性モーメントの計算の記述を参照してください）



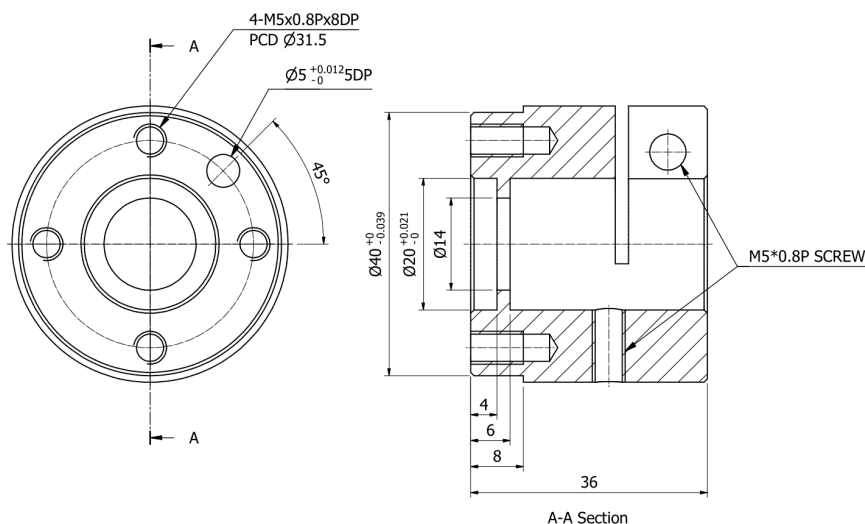
エンドフランジ固定リン

注意

- ❖ 重量、静トルク、回転慣性モーメントの評価において疑問がある場合、当社または販売店に連絡をお願いします。

3.1.1.エンドフランジ固定リング

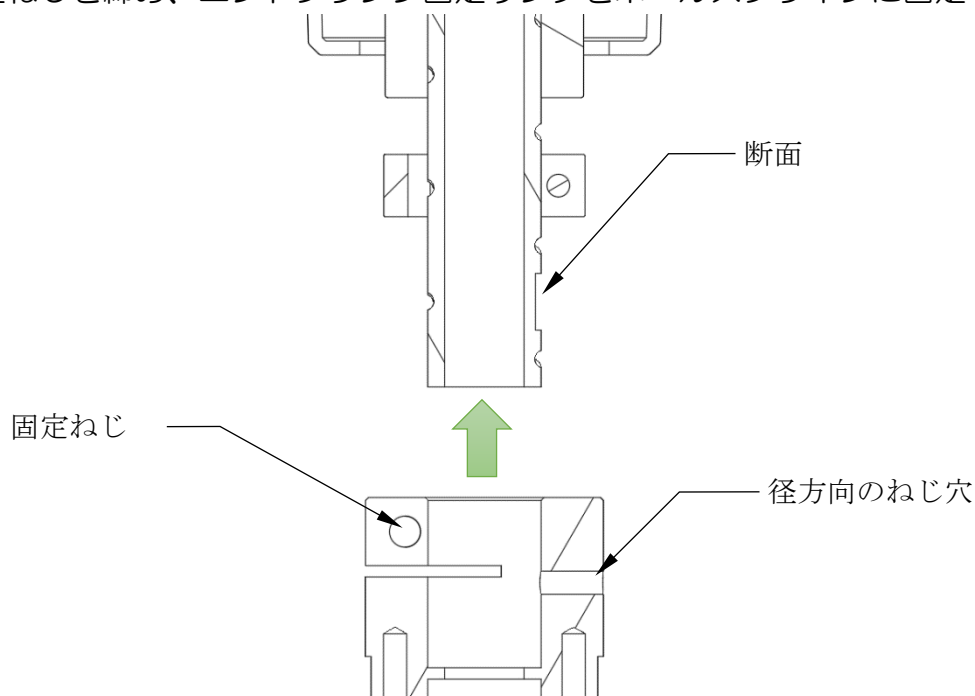
エンドフランジ固定リング（オプション）をボールスプラインに取り付け、各エンドエフェクターを設置することに用いることができます。フランジ固定穴は図のとおりです。



設置ステップ：

- Step1. エンドフランジの中心穴をボールスプライン軸に合わせてから挿入します。
- Step2. 中間部位の径方向のねじ穴をボールスプラインの断面中心に合わせてからねじを固定します。

側面の固定ねじを締め、エンドフランジ固定リングをボールスプラインに固定します。

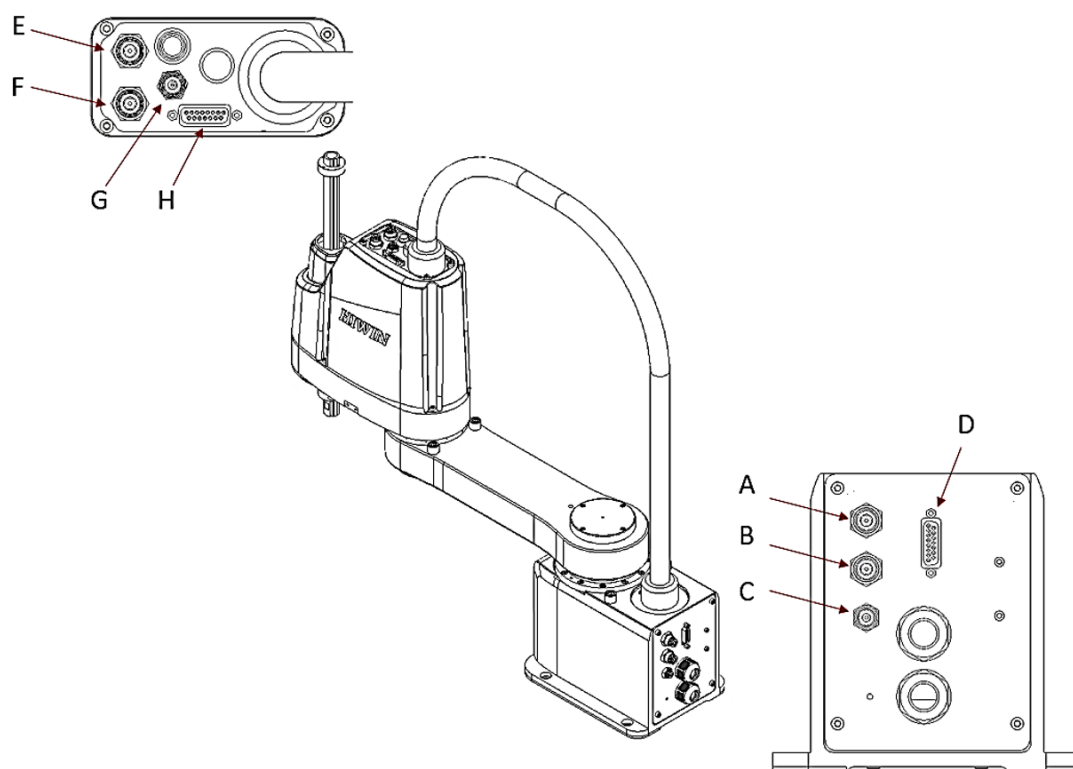


3.2. インターフェース

3.2.1.エアインターフェース

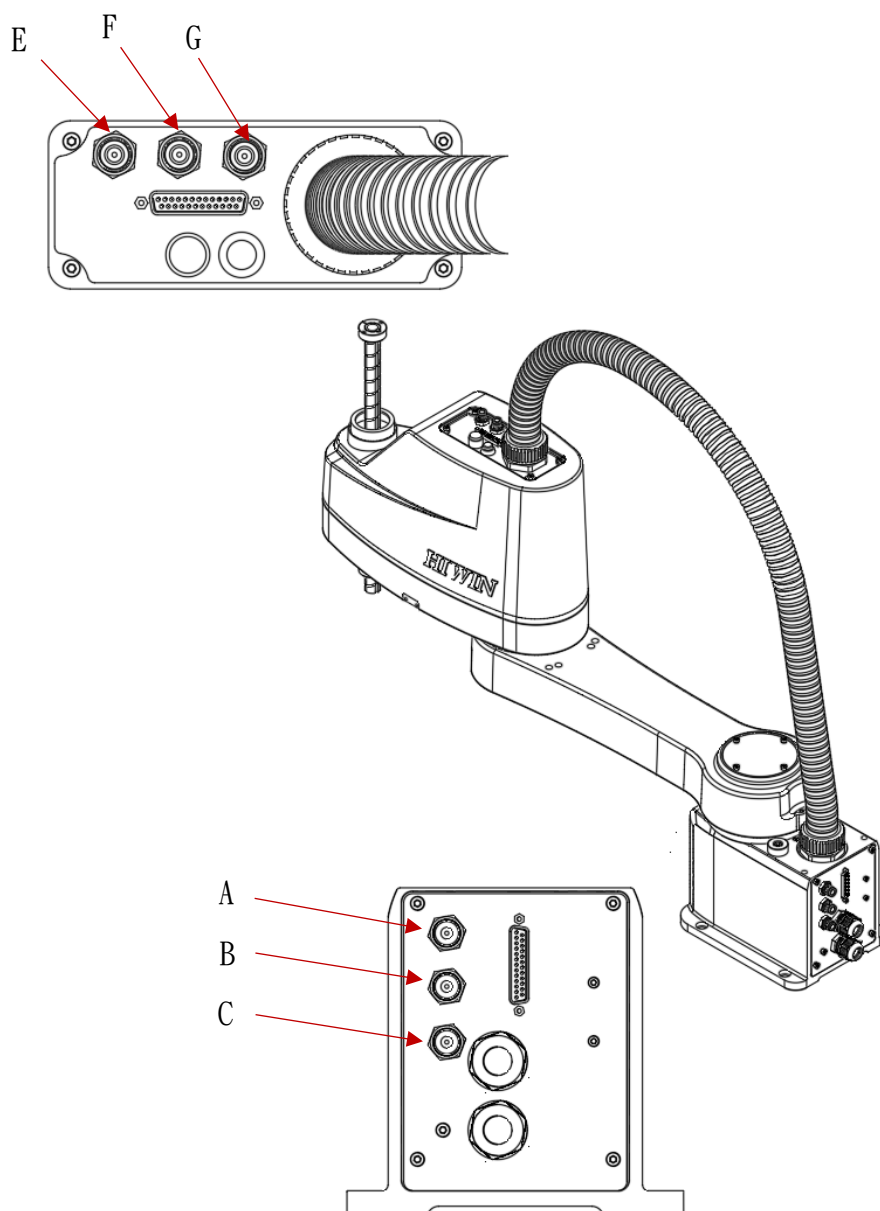
本マニピュレーター背面の接続面には 3 つのエアパイプ継手があります。3 本のエアパイプからマニピュレーター本体を通過して頂部の面板まで続いています。下図を参考にしてください。
(エア源の最大動作圧力は 8kgf/cm² です)

◎ RS405-LU 外部インターフェース



番号	説明（外形×内径）	リングの色
A、E	ø 6mm×ø 4mm エアパイプ継手に適用	赤
B、F	ø 6mm×ø 4mm エアパイプ継手に適用	N/A
C、G	ø 4mm×ø 2.5mm エアパイプ継手に適用	N/A

◎ RS410-LU 外部インターフェース



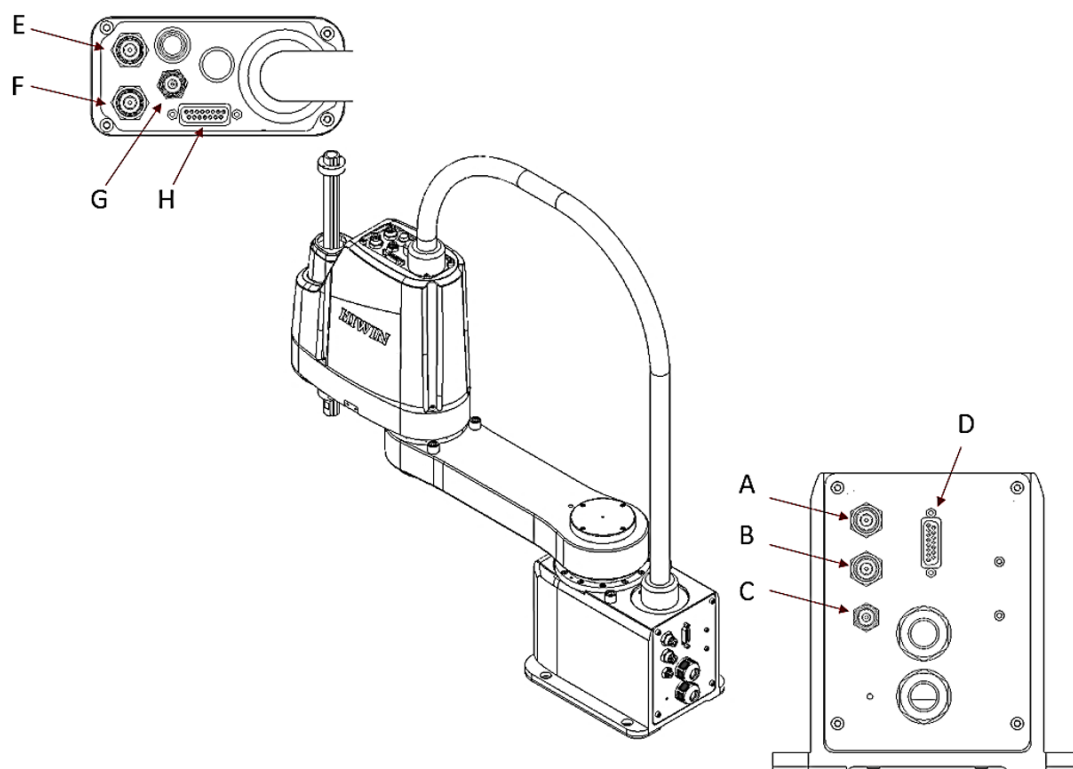
番号	説明（外形×内径）	リングの色
A、E	ø 6mm×ø 4mm エアパイプ継手に適用	赤
B、F	ø 6mm×ø 4mm エアパイプ継手に適用	緑
C、G	ø 6mm×ø 4mm エアパイプ継手に適用	N/A

3.2.2. 信号インターフェース

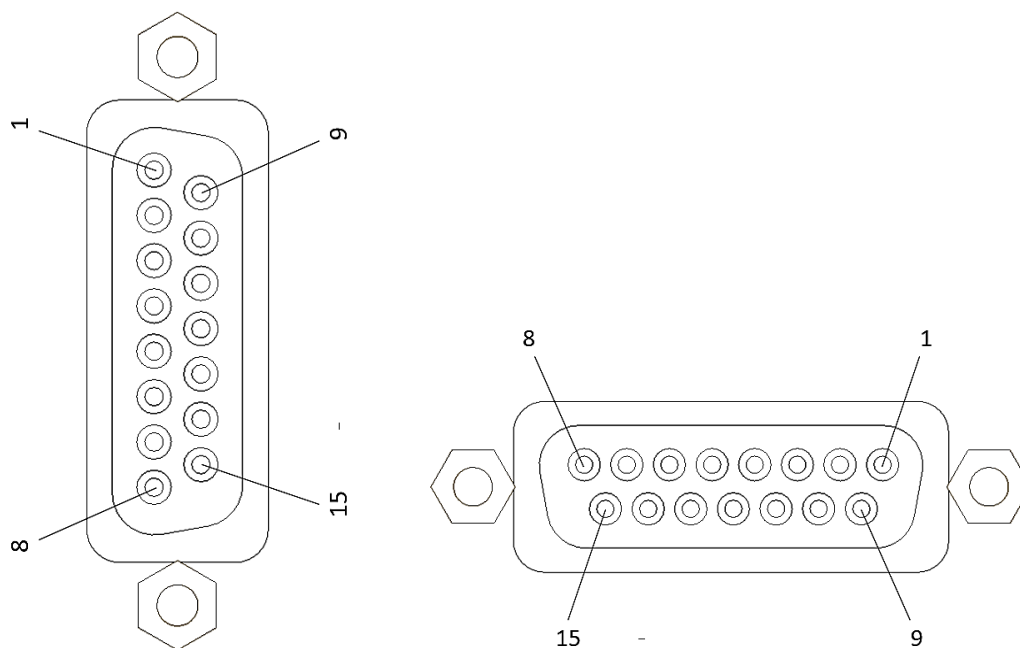
本マニピュレーター背面の接続面には D-Sub コネクタがあります。そのラインからマニピュレーター本体を通過して B マニピュレーター頂上面板 D-Sub コネクタ上に接続されます。下図を参考にしてください。

警告

- 各ラインの最大電流は 1A です。
- ◎ RS405-LU 外部インターフェース

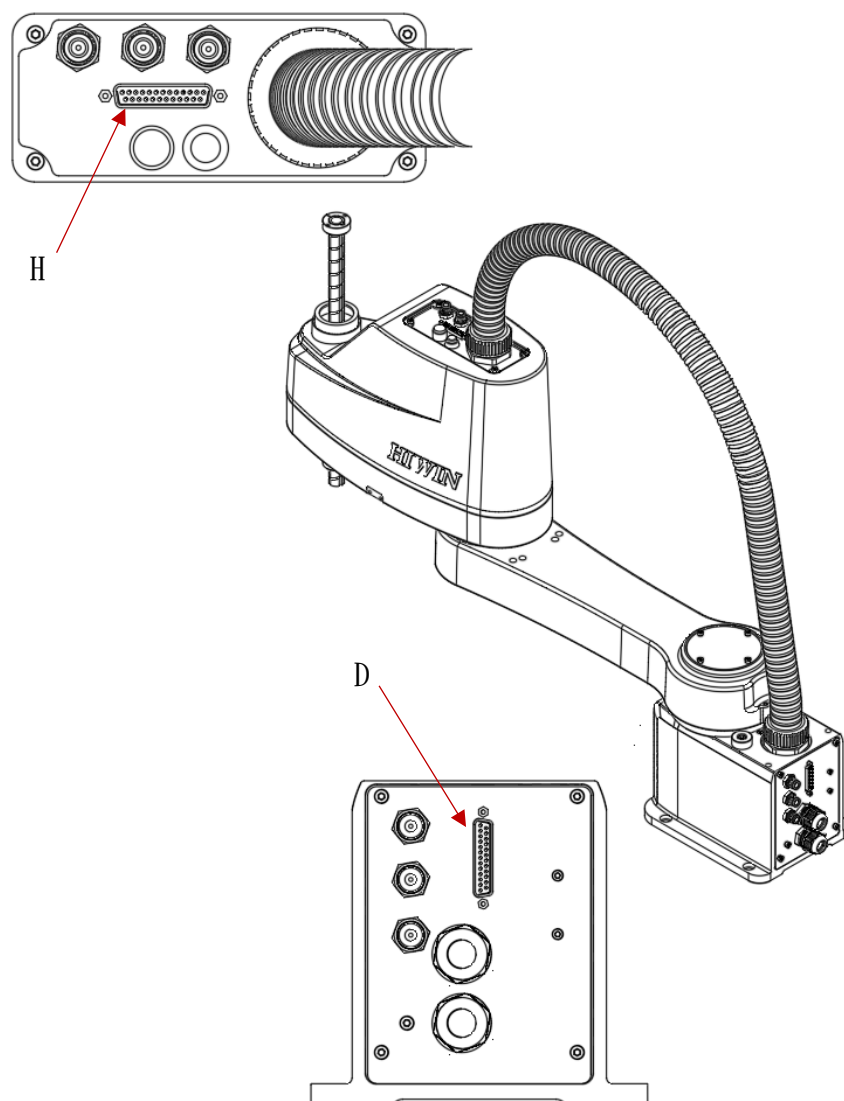


番号	説明
D、H	D-Sub 15Pin コネクタ

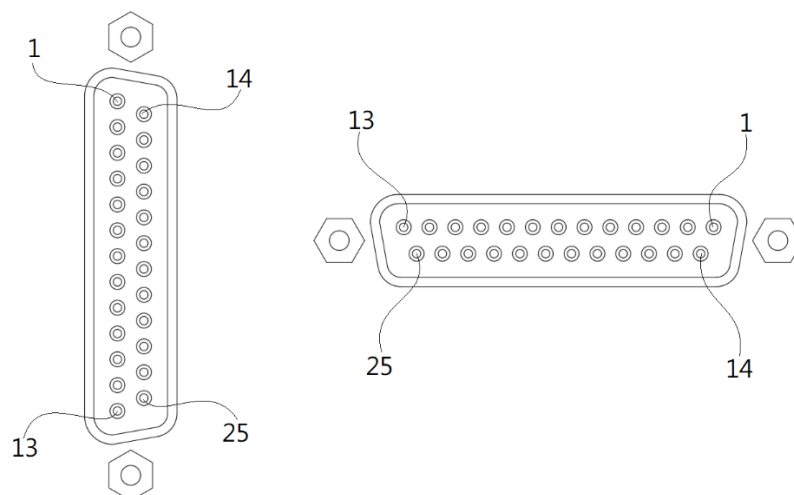


D	H
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15

◎ RS410-LU 外部インターフェース



番号	説明
D、H	D-Sub 25Pin コネクター

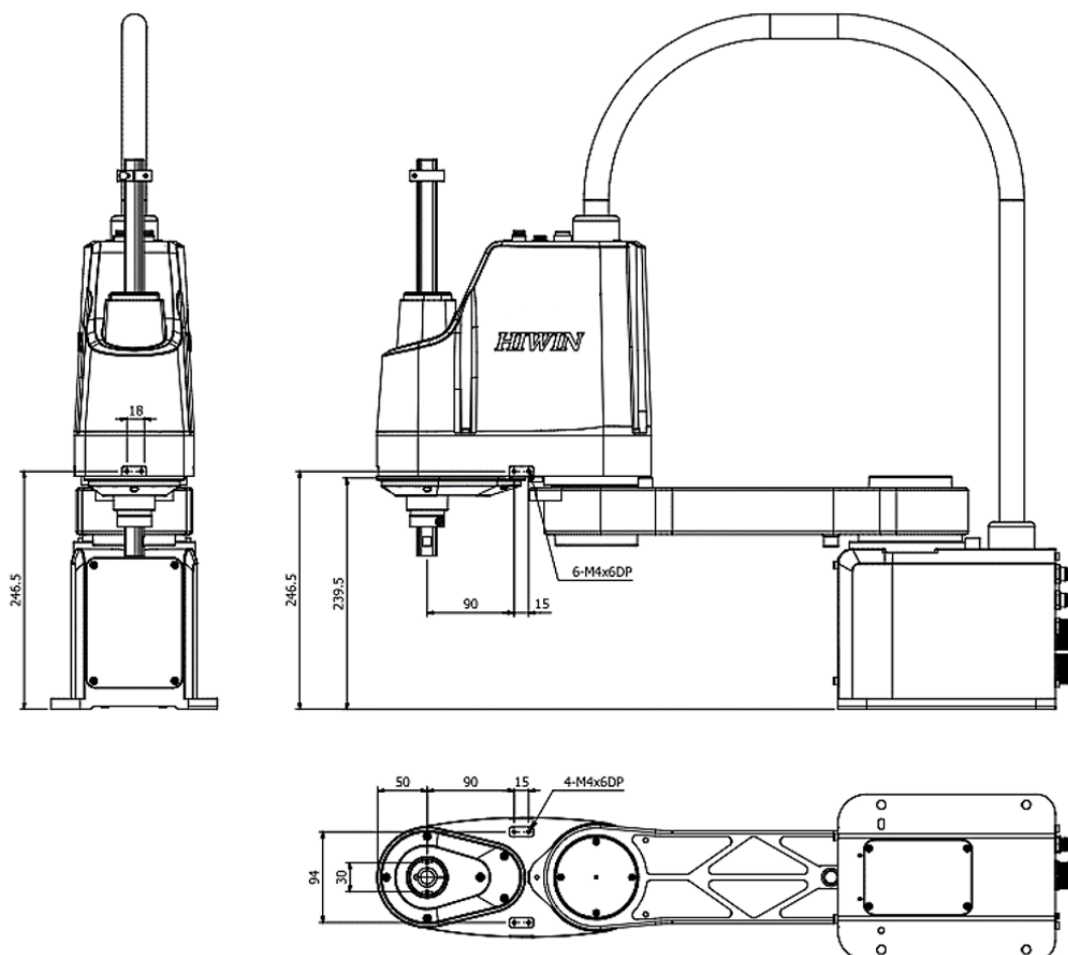


D	H
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12
13	13
14	14
15	15
16	16
17	17
18	18
19	19
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25

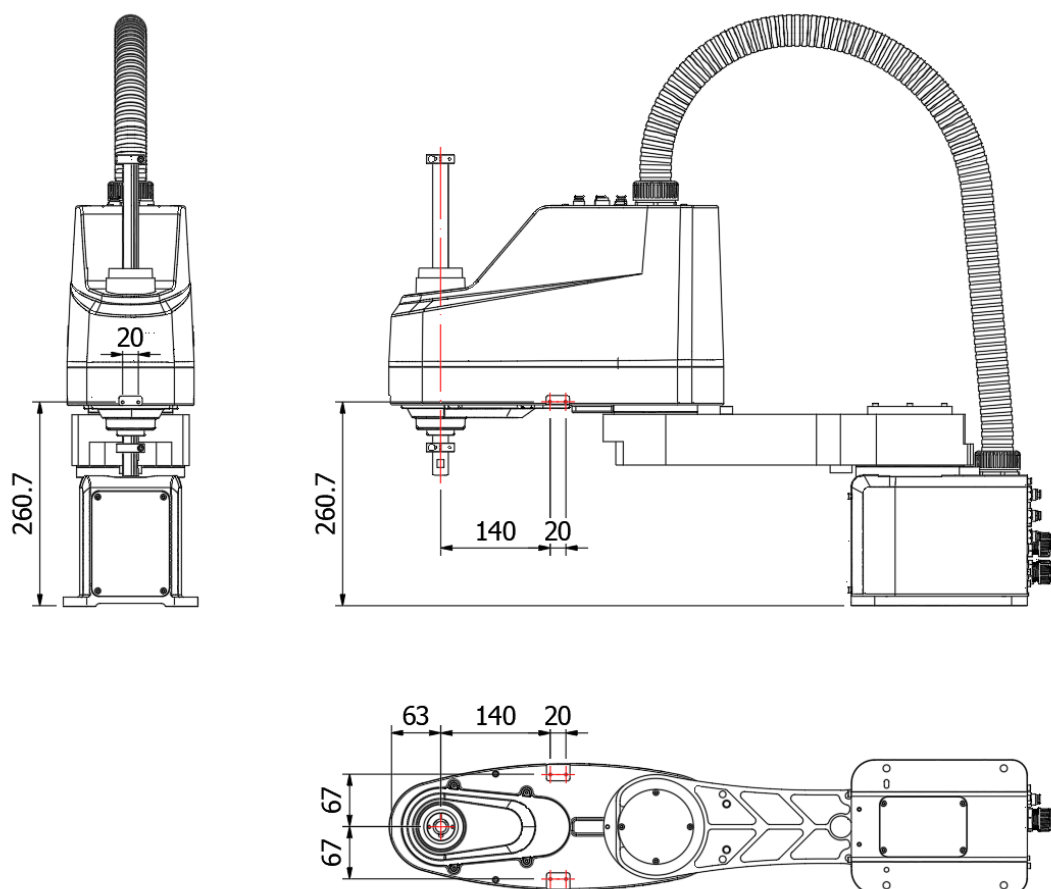
3.2.3. 周辺機器取付

マニピュレーターの B アームの下方および B アームの側面に複数のねじ穴があります。これらの穴はカメラ、電磁弁等の設備に利用することができます。位置および寸法は下図のとおりです。

◎ RS405-LU 設置インターフェース

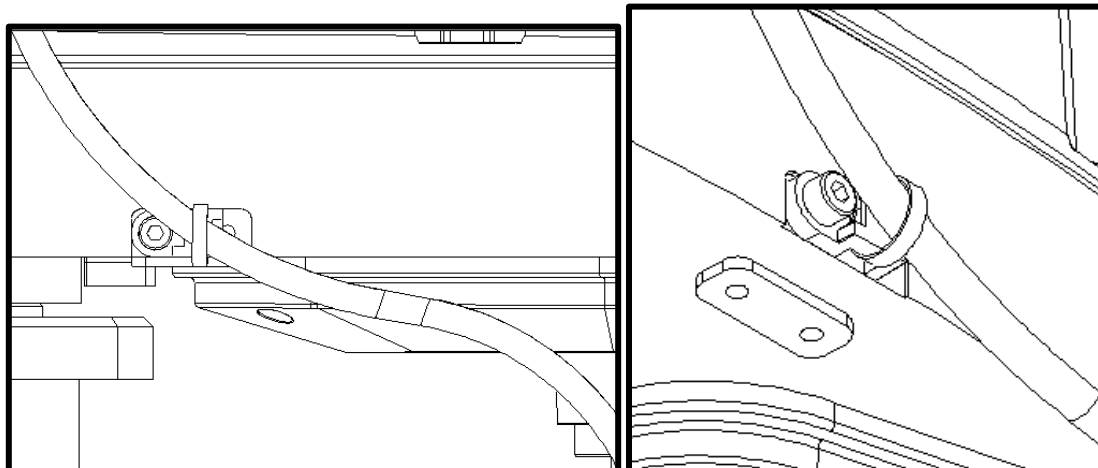
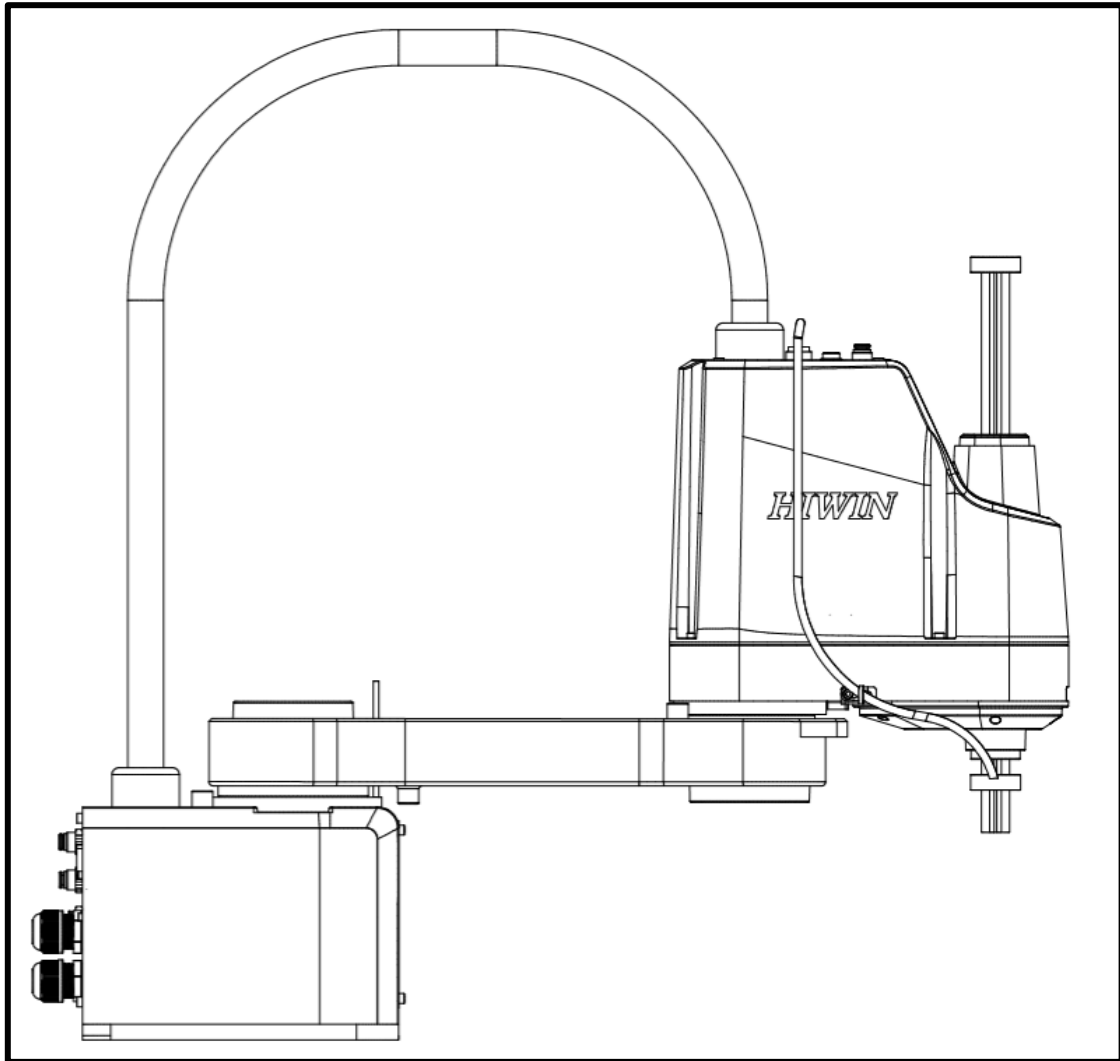


◎ RS410-LU 設置のインターフェース

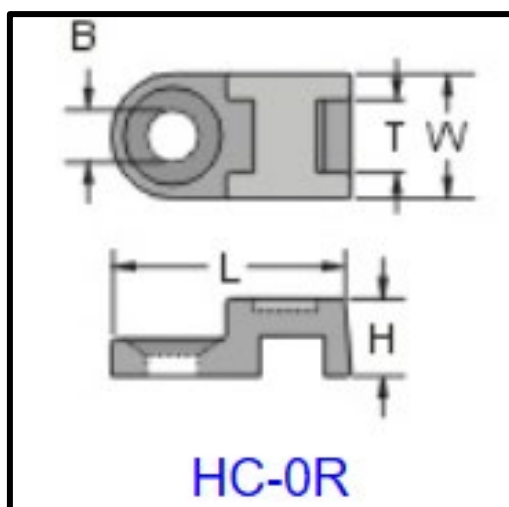


◎ 側面穴にてケーブル固定

チューブやケーブルなどは、ケーブル固定台と結束バンドを使用することで、側面穴に固定することができます。ケーブル固定台は M4 サイズのネジを利用してください。以下の参考図はケーブル固定台を HC-OR を参考例としています。



側面固定参考図



ケーブル固定台参考仕様

ケーブル固定台参考仕様

型式	高さ(H)	長さ(L)	幅(W)	結束バンド穴(T)	固定穴(B)
HC-0R	6.2	19.1	10	5.4	4.2

備考：単位: ミリ(mm)

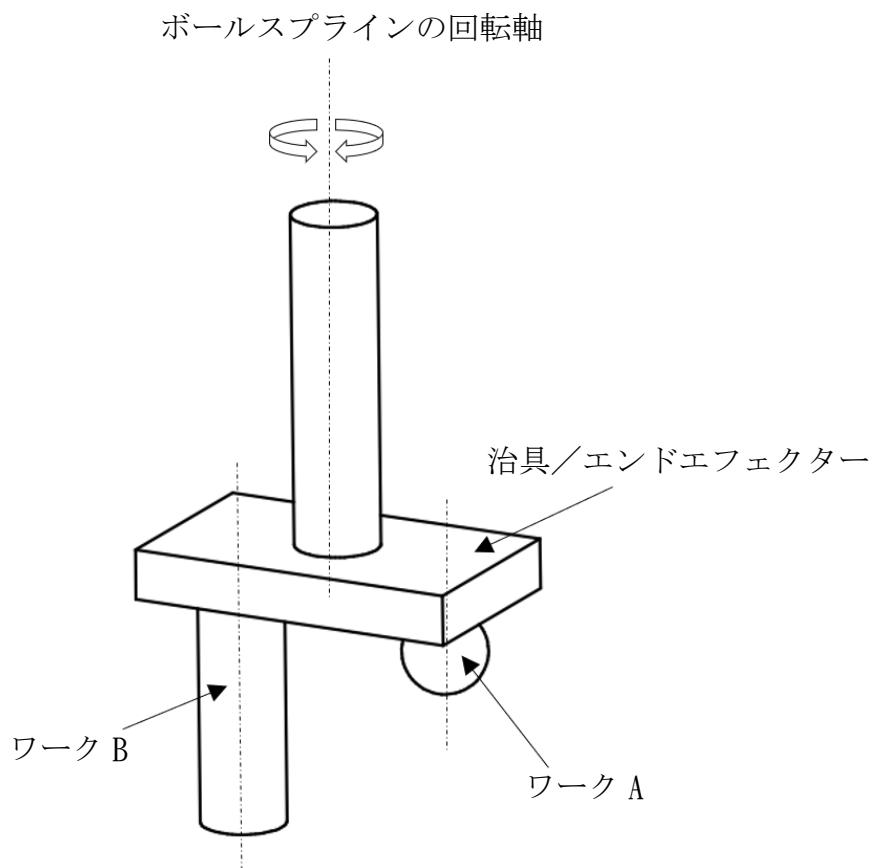
搭載参考説明表

材質	ナイロン 66 材質 UL94V-2
使い方	まずネジで固定台を取付、結束バンドでケーブルを固定
固定台用ネジ	六角穴付きボルト 仕様: M4x0.7Px10L
適用の結束バンド	結束バンド幅が結束バンド穴(T)小さいもの

3.3. 慣性モーメント

3.3.1. 回転慣性モーメントの計算

回転慣性モーメントは物体の回転抵抗の量を示したものです。ボールスプライン末端の設置治具／エンドエフェクターが動作する場合、負荷装置の回転慣性モーメントを考慮してください。



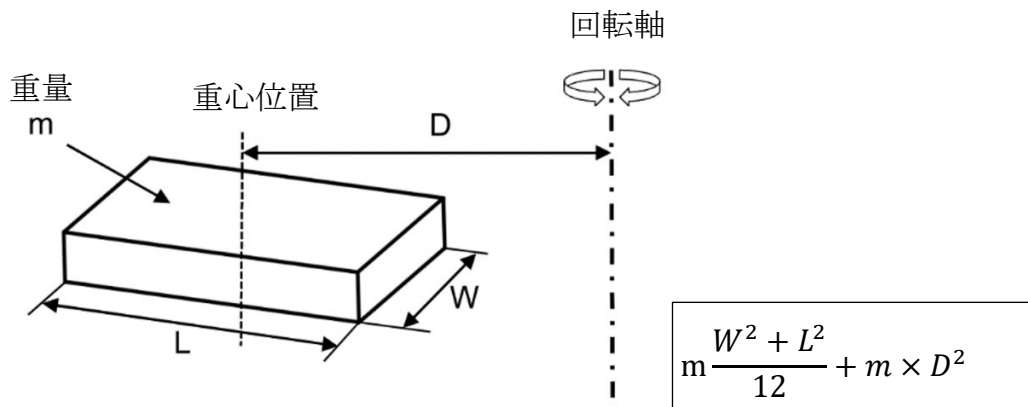
ボールスプライン の末端の総回転慣 性モーメント	=	治具／エンドエフェ クターの回転慣性モ ーメント	+	ワーク A の回 転慣性モーメ ント	+	ワーク B の回転慣性モーメント
--------------------------------	---	--------------------------------	---	--------------------------	---	------------------

注意

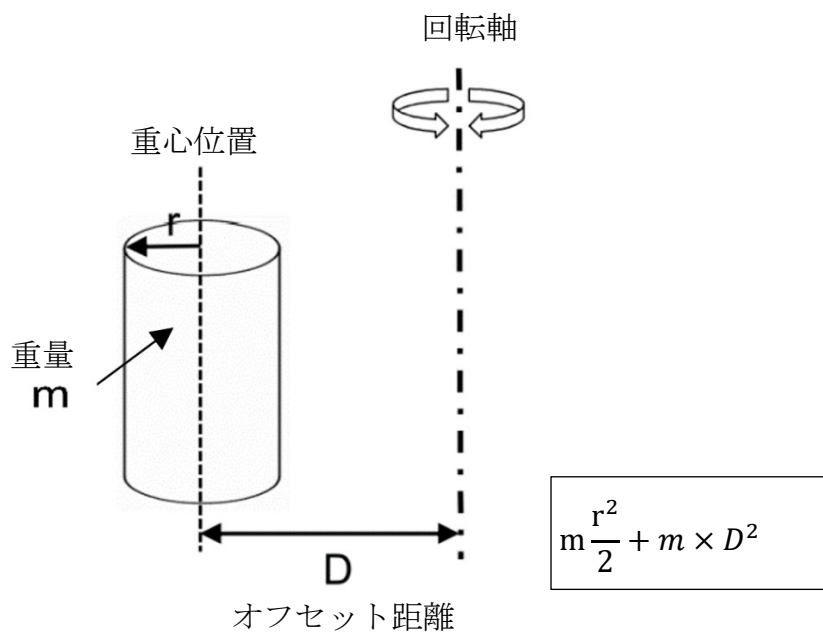
- ❖ 使用前にボールスプラインの末端の総回転慣性モーメントの数値を計算し、この値がマニピュレーターの定格／最大許容慣性モーメントに合致しているかどうかを確認してください。
- ❖ 使用規定範囲を超えている場合、マニピュレーター性能および耐用年数が低減する場合があります。

(a)、(b)、(c)の各ワークの回転慣性モーメントの計算方法は以下のとおりです。以下の基本形状の回転慣性モーメントの計算方法を参考にし、ワークの回転慣性モーメントを求めてください。

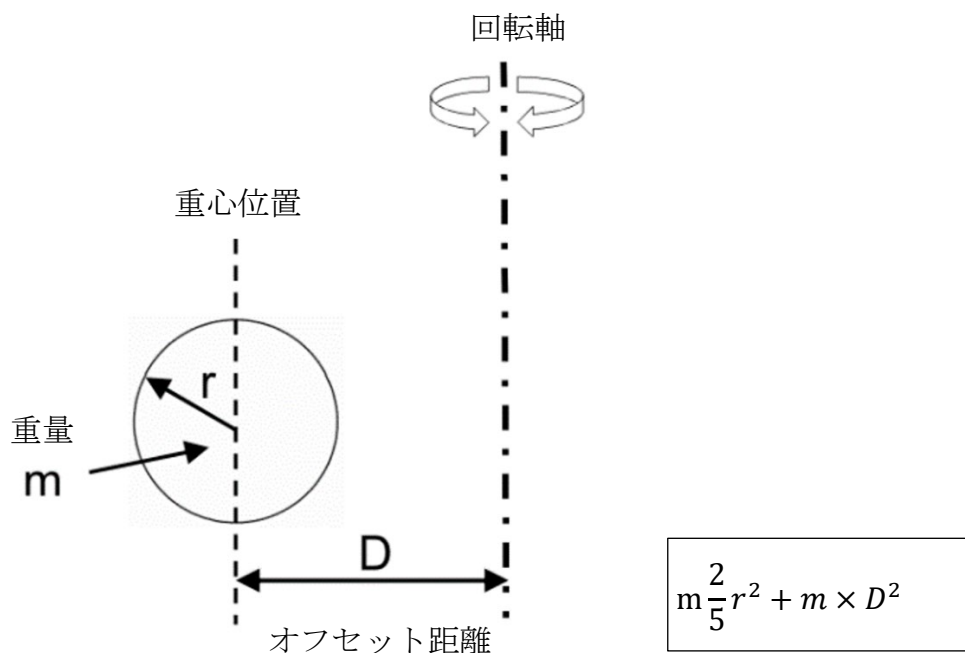
(a) 直方体ワークの回転慣性モーメントの計算



(b) 円柱の回転慣性モーメントの計算

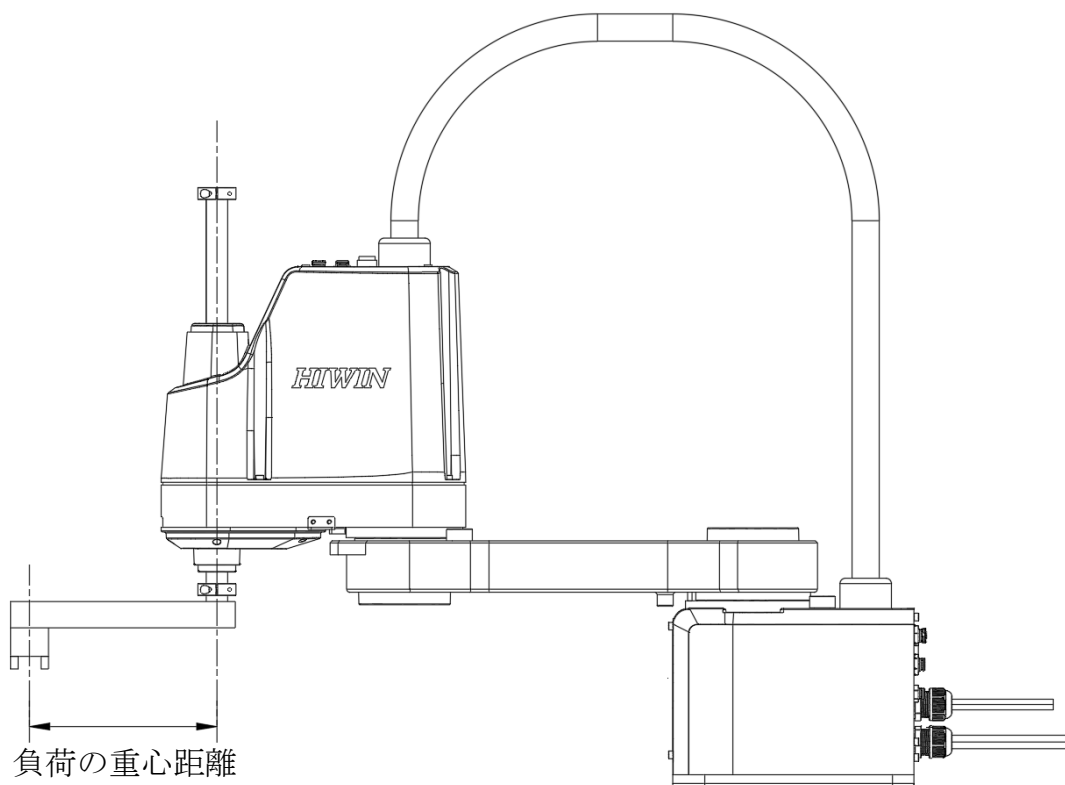


(c) 球体の回転慣性モーメントの計算



3.3.2. 末端の延伸負荷

末端の延伸負荷の計算は図に示したとおりです。負荷物体の形状により変化します。実際に慣性モーメントを計算することをお勧めします。

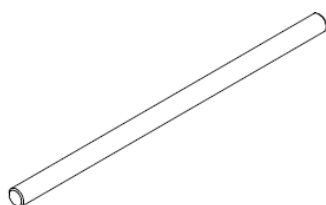


マニピュレーターの末端の延伸負荷の概略図

4.調整

4.1. ゼロ点校正

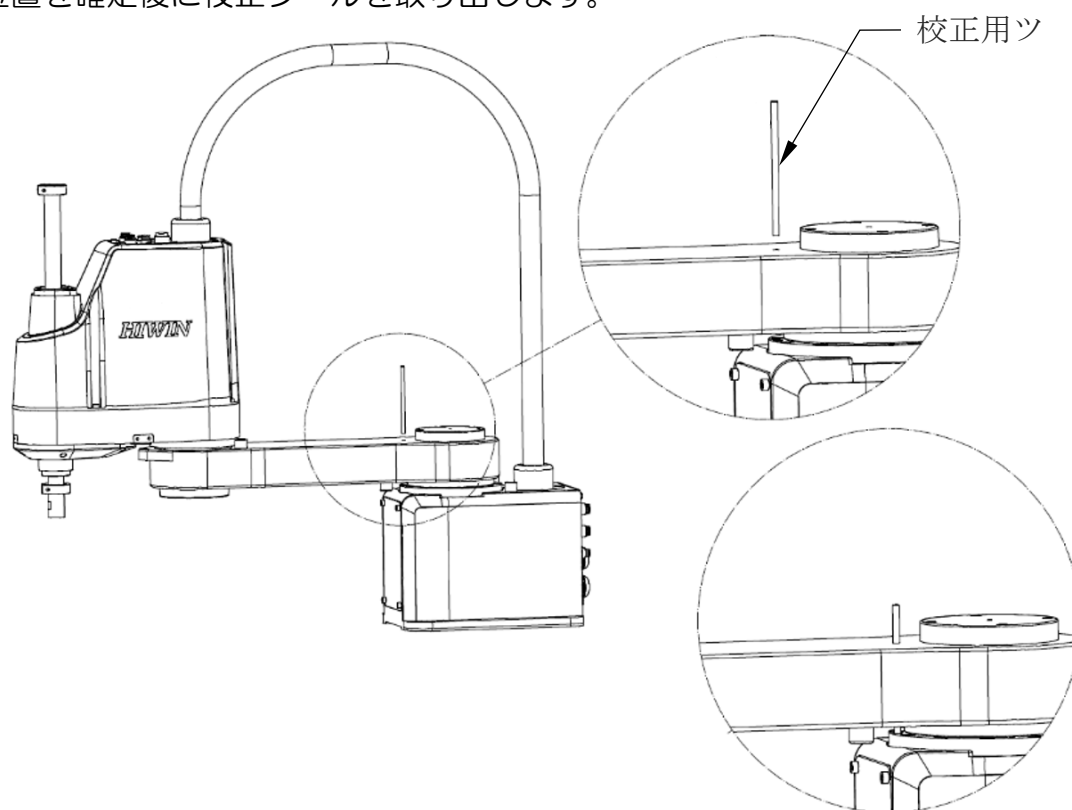
キットには下図のような校正ツールが入っています。校正時にマニピュレーターの緊急停止ボタンを押し、手でマニピュレーターを校正ツールまで押し、校正穴または設定位置に合わせます。



校正用ツール

◎ 第 1 軸の校正順序は以下のとおりです

- Step1. 緊急停止ボタンを押し、A マニピュレーターとベースの校正穴が合うまで A マニピュレーターを手で押します。
- Step2. 校正ツールを使用して上から下に校正穴に挿入します。
- Step3. ソフトウェアにより第 1 軸を選択し、位置を設定します。
- Step4. 位置を確定後に校正ツールを取り出します。



J1 校正の概略図

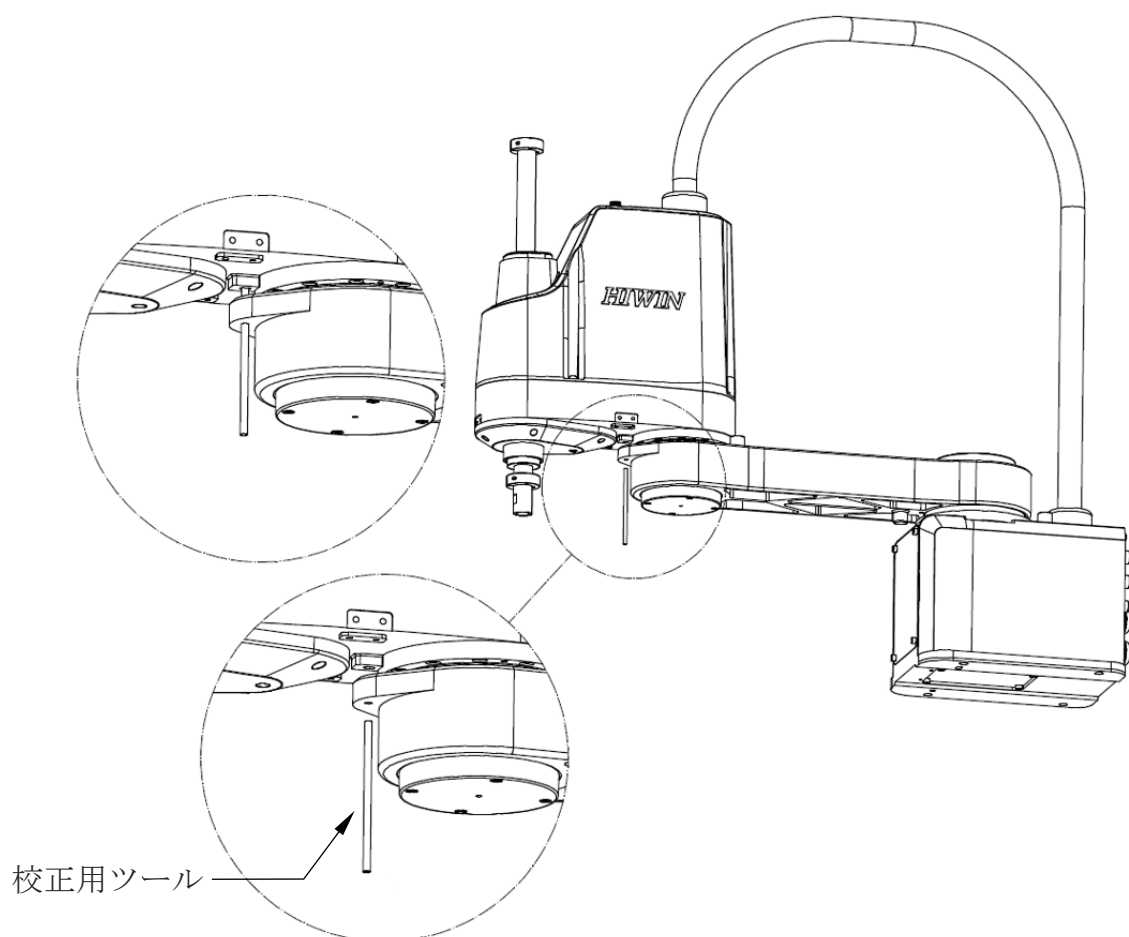
◎ 第2軸の校正順序は以下のとおりです

Step1. Step1. 緊急停止ボタンを押し、B マニピュレーターと A マニピュレーターの校正穴が合うまで B マニピュレーターを手で押し動かします。

Step2. 校正ツールを使用して下から上に校正穴に挿入します。

Step3. ソフトウェアにより第2軸を選択し、位置を設定します。

Step4. 位置を確定後に校正ツールを取り出します。



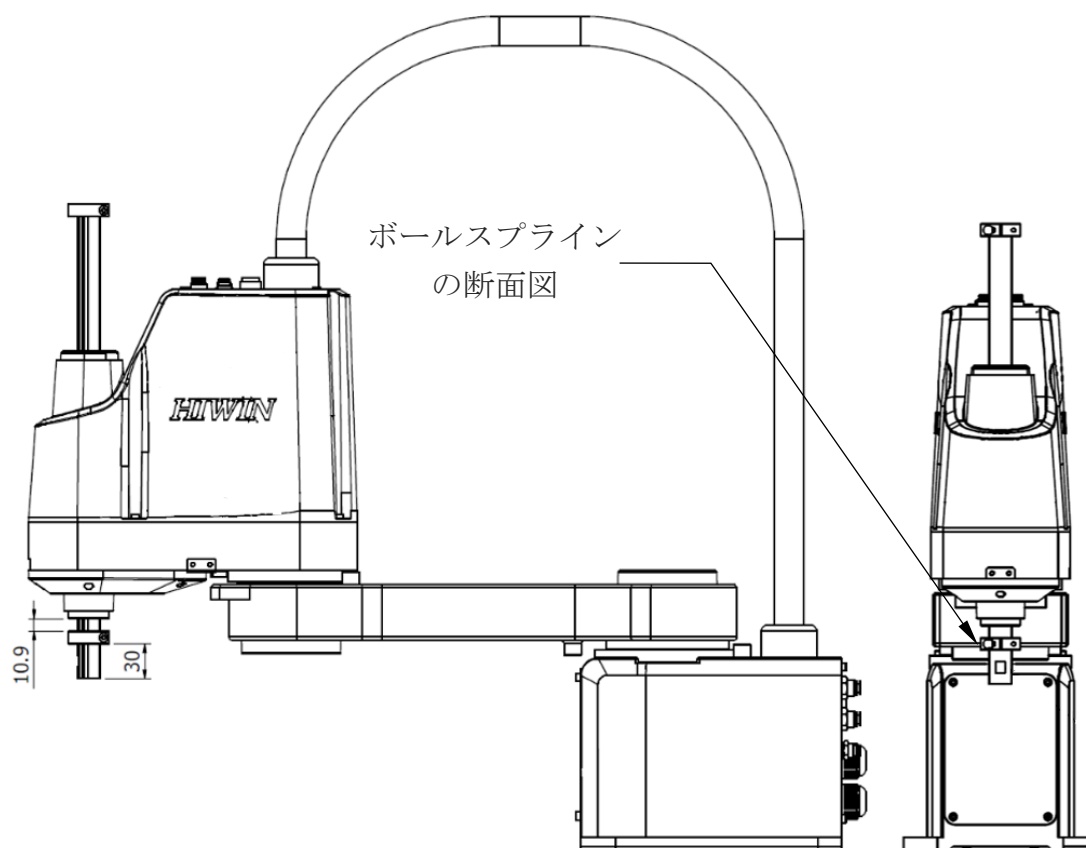
J2 校正の概略図

第3軸、4軸の校正順序は以下のとおりです

- Step1. 下図のように、止めリングとキーの下方の距離が30mmであることを確認します。
- Step2. 緊急停止ボタンを押した後、ブレーキ解除ボタンを押し、止めリングとマニピュレーター本体が接触するまで手動でキーを押します。
- Step3. 同時に、キーを回転させ、キーの上平面を正面に向け、ブレーキ解除ボタンを開きます。
- Step4. 止めリングとマニピュレーター本体が接触し、キーの平面が正面を向いていることを確認します。
- Step5. ソフトウェアにより第4軸を選択し、位置を設定します。
- Step6. ソフトウェアにより第3軸をゼロ点校正して、この時RS405の第3軸位置は+10.9mmと記録されます。RS410の第3軸位置は+10mmと記録されます。（ゼロ点校正した後に表示される数値は0mmではありません。ご注意ください。）。

仕様	RS405	RS410
J3 軸校正後ソフト表示位置(mm)	+10.9	+10

- Step7. この場合、第3軸は動作範囲外に位置しています。再度ブレーキ解除ボタンを押して、キーを下向きに約50mm 雄と、動作範囲内に入ります。



J3、J4 の校正概略図

5. メンテナンス

本章はマニピュレーターの日常検査および定期検査の項目と処理方法、ならびに外側カバーを取り外して設置することでの内部の各メンテナンスを含む基本的なメンテナンス項目、各軸のベルトの検査と交換、給油、注意すべき事項、電池交換のステップを紹介します。

注意

- ❖ メンテナンス時間の定義は、一年の運転時間が 3840 時間ということです。一年の運転時間がそれを超える場合、3840 時間／年でメンテナンスの時間を計算してください。

外側カバーは B マニピュレーター情報で固定します。その内部には J2、J3、J4 モーターおよび 3 本の伝動ベルトを含みます。外側カバーを開いて B マニピュレーター内部に異物があるかどうか、ボールスプラインに異常があるかどうか、ベルトが摩耗しているかどうか等进行检查します。

危険

- メンテナンス前に、まず電気制御ボックスの電源を切り、電源との接続を外してください。マニピュレーターが動作しているときに、オペレーターが感電する、またはマニピュレーターが誤動作することを防ぐため、いかなるメンテナンス作業も行わないでください。

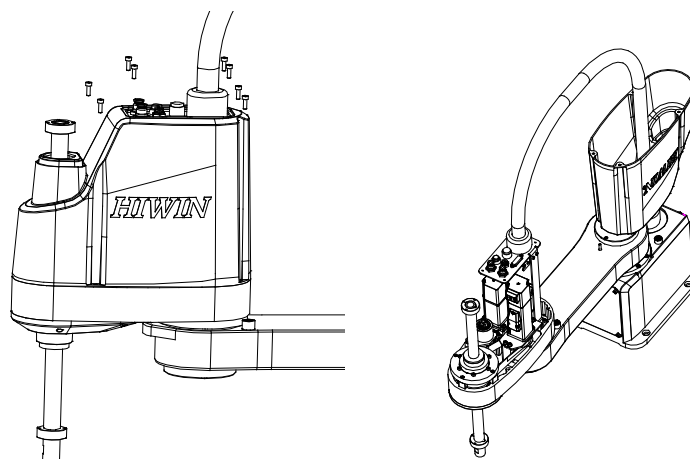
外側カバーの取り外しステップ：

Step1. 電気制御ボックスの電源を切ります。

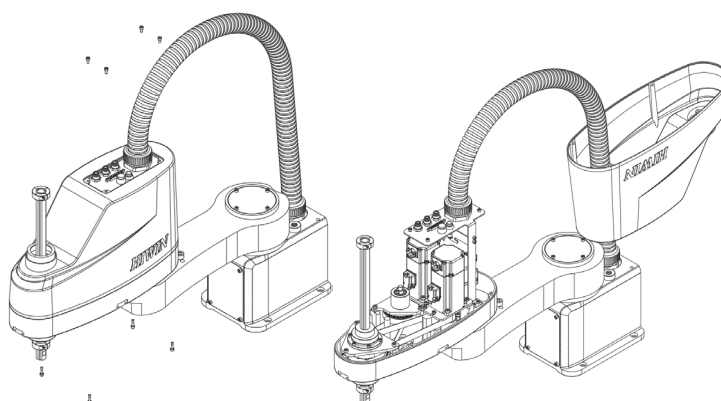
Step2. 外側の 8 本のねじを外し、紛失しないようにねじを適切に保管します。

Step3. 下から上向きにマニピュレーターの外側カバーを外し、外側カバーをベース上方に置きます。

◎ RS405-LU



◎ RS410-LU



外側カバーの設置ステップ：

- Step1. 電気制御ボックスの電源を切ります
- Step2. マニピュレーターの外側カバーとB マニピュレーターを結合させます。
- Step3. 外側カバーがいかなる部品とパイプラインに干渉していないことを確認します。
- Step4. 外側の 8 本のねじを締結します。

! 注意

- ❖ 外側カバーを設置する場合、ボールスプラインが外側カバーと干渉していないかを確認します。確認後、ねじを固定し、外側カバーの設置は完了します。
- ❖ 外側カバーを設置する場合、内部の電気ケーブルの接触不良または損傷を防ぐため、内部のケーブルが過度に曲げしていないかを確認してください。

5.1. 定期メンテナンス

システムを運転させる前に毎回、下表に示すような日常検査を行ってください。

日常検査表

検査項目	処理方法
通電前の検査	
マニピュレーターのベース、外側カバー、エンドエフェクターまたは端子台のねじは緩んでいませんか？	ねじを確実に締結してください。
各ケーブルは確実に接続されていますか？例えば、電源ケーブル、接地ケーブル、マニピュレーターとコントローラー間のケーブル、マニピュレーターと周辺の設備間の電気ケーブル。	ケーブルの接続を確認してください。
エア系統中にエアのリーク、ソフトパイプの破損等の異常な現象があるかを確認します。	破損した部品を交換してください。
防塵カバーのねじは緩んでいませんか？	ねじを確実に締結してください。
防塵カバー異常なねじれはありませんか？	ホームポジションに戻した後、カバーの位置がずれていないか、異常がないか確認してください。重篤な状態の場合は、メーカーに修理を依頼してください。
防塵カバーに破損はありませんか？	外装の状態を確認し、破損している部品があれば交換してください。
通電前の検査	
異常な動作または正常でない異音があるかどうかを検査します	1. ベースのねじが確実に基礎に固定されていません。確実にねじを締結してください。 2. 基礎の平坦度が不十分です。基礎の平面を修正し、公差内に入れてください。 3. 基礎の剛性が不十分です。ベースを交換してください。 4. マニピュレーターと基礎の間に異物が挟まっています。異物を除去してください。 5. 姿勢が制限を超えています。負荷を軽減するか、速度と加速度を下げてください。 6. ベルトがずれている、あるいは摩耗しています。

	ハンドブックを確認してベルトの検査を行うか、交換してください。 7. 減速機のオイル量が少なすぎます。ハンドブックを確認して減速機のグリースを交換してください。 8. 以上の状況でない場合、軸受または減速機が損傷している可能性があります。メーカーに連絡をして修理を行ってください。
明らかな精度の変化はありますか？	1. エンコーダーの位置が失われています。ハンドブックを確認して原点校正を行ってください。 2. 電池がなくなってエンコーダーの位置が失われています。ハンドブックを確認して電池交換を行ってください。 3. ベースのねじが締結されていません。確実にねじを締結してください。

◎ 定期検査の項目と時間は下表に示すとおりです。

定期検査項目

検査項目	処理方法
定期検査項目 A (1 か月/320 時間)	
本体に汚れまたは粉塵が堆積していませんか	確実に汚れを除去してください
定期検査項目 B (3 か月/960 時間)	
コントローラーの通風孔に粉塵は蓄積していませんか	粉塵を除去してください
ボールスプラインのグリース	ハンドブックを確認してボールスプラインへの潤滑を行ってください
定期検査項目 C (6 か月/1920 時間)	
各軸のベルトの張力、位置が正常であることを確認し、ベルトの歯の部分が過度に摩耗していないかを確認してください	ハンドブックを確認してベルトの検査を行うか、交換してください。
定期検査項目 D (1 年/3840 時間)	
マニピュレーター上の電池の交換	ハンドブックを確認して電池を交換してください
標準版と防護ボールスプラインのグリース	ハンドブックを確認して潤滑してください
定期検査項目 E (3 年/11520 時間)	
各軸の減速機の潤滑油の交換	ハンドブックを確認して減速機のグリースを交換してください

定期検査項目 F (6 年 / 23040 時間)

すべての重要な動作部品の状態を確認	メーカーまたは販売店にお問い合わせください。
-------------------	------------------------

 注意

- ❖ 運転中にベルトに屑が発生することは正常な状況です。ただし、ただちに同様の状況が発生した場合にはベルトの交換をお勧めします。
- ❖ 詳細部品交換項目とメンテナンススケジュールについては、メーカーまたは販売店にお問い合わせください。。
- ❖ 製品保証 / 故障の説明：
製品の使用者は、不規則な故障の可能性を減らすために、定期的なメンテナンスを行う義務があります。マニピュレーターの性能を維持と故障率を減らすために、マニピュレーターを 6 年間使用した場合、または稼働時間が 23040 時間に達した場合、オーバーホール(Overhaul)プログラムで保証検査と部品の修理や交換する必要があります。メーカーまたは代理店にご連絡ください。

検査項目の時間表

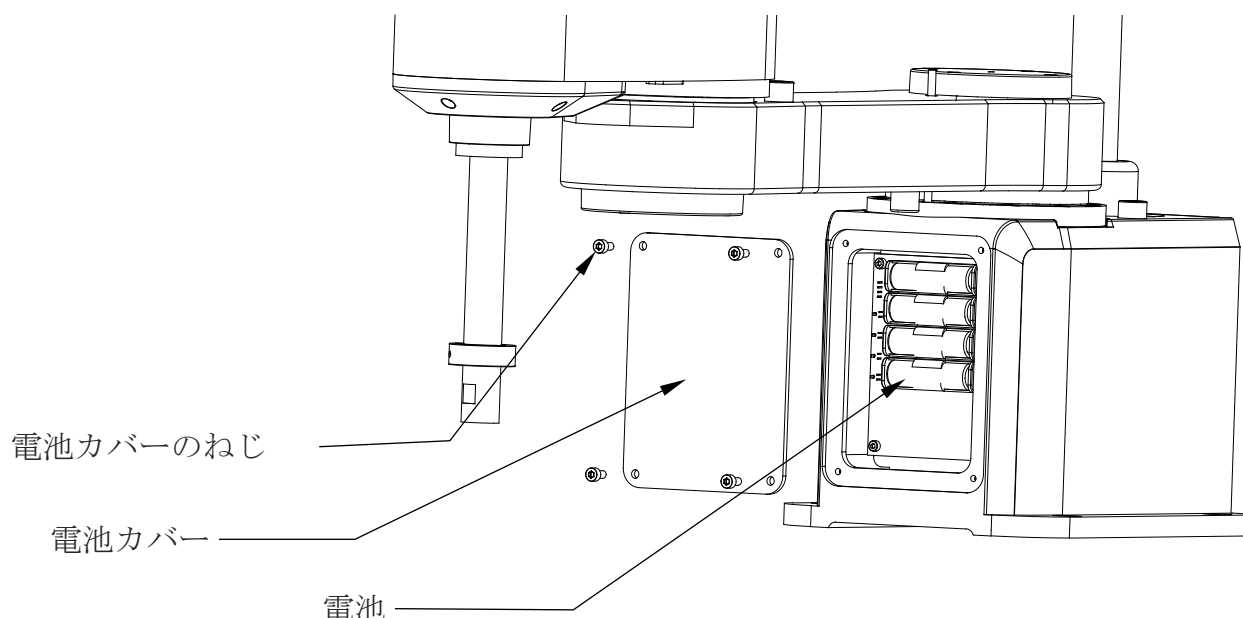
項目 ひんど	1 か月毎 検査	3 か月毎 検査	6 か月毎 検査	12 か月毎 検査	36 か月毎 検査	72 か月毎 検査
1 か月	項目 A					
2 か月	項目 A					
3 か月	項目 A	項目 B				
3 か月	項目 A					
4 か月	項目 A					
6 か月	項目 A	項目 B	項目 C			
7 か月	項目 A					
8 か月	項目 A					
9 か月	項目 A	項目 B				
10 か月	項目 A					
11 か月	項目 A					
12 か月	項目 A	項目 B	項目 C	項目 D		
{	{					
36 か月	項目 A	項目 B	項目 C	項目 D	項目 E	
{	{					
72 か月	項目 A	項目 B	項目 C	項目 D	項目 E	項目 F

5.2. メンテナンス事項

5.2.1. 電池交換

絶対式エンコーダーは位置の記録に用いられます。電源を切った場合には、予備電池によりエンコーダーの現在の位置データを記憶してください。マニピュレーターの出荷時には電池は取り付けられています。一般的に電池交換のタイミングは約 1 年です。ただし、これはマニピュレーターの使用状態により異なります。ユーザは定期的には検査を行って、電池がなくなる前に交換してください。マニピュレーターの電池の交換方法は下図のとおりです。電池交換の方法は下に示したとおりです。

- Step1. マニピュレーターとコントローラーの電気ケーブルが接続されていることを確認し、マニピュレーターとコントローラーの電源が ON になるようにしてください。
- Step2. 緊急停止ボタンを押し、予想外の事故が発生することを防ぐため、マニピュレーターを緊急停止の状態にしてください。
- Step3. 電池カバーを外します。電池カバーのねじは内六角ねじです。規格は M3×0.5P×6L です。
- Step4. 新しい電池への交換、電池は 3.6V の電池で、数量は 4 個です。交換中に予備電池を順に交換してください。全ての電池を取り外すと、エンコーダーのデータがなくなり、再度原点校正を行う必要があります。
- Step5. 電池交換後、粉塵や油汚れによるマニピュレーターの損傷を防ぐため、電池カバーを元の位置に戻してください。



注意

- ❖ 電池交換時には順に交換してください。新旧を混合して使用することがないよう、4 個の電池が全て新しいものであることを確認してください。

5.2.2. ベルトの交換

マニピュレーターの第 3 および第 4 軸の伝動はベルトです。マニピュレーターの出荷前にベルトの張力を既に調整してあります。しかし、ベルトはマニピュレーターの動作状況により摩耗することがあります。ベルトの張力を出荷時の標準値またはその他損傷状況より低くしてください。そのため、ベルトの張力は定期的に検査、メンテナンス、交換を行ってください。

◎ ベルトの交換タイミング

約 6 か月、ベルトの状態を確認します。ベルトの歯に亀裂、ベルトの歯が幅の半分まで摩耗、またはベルトが切れた場合、ベルトを交換してください。

⚠ 注意

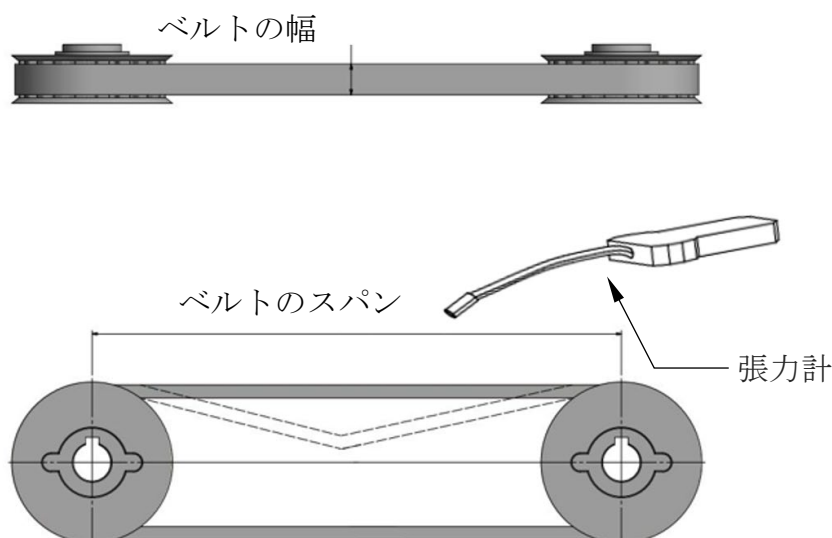
- ❖ ベルトを交換する場合、マニピュレーターシステムの原点がずれる場合があります。このような状況に置いて、位置データは再確認してください。原点がずれた場合、4.1 節を参照にして原点校正を行ってください。

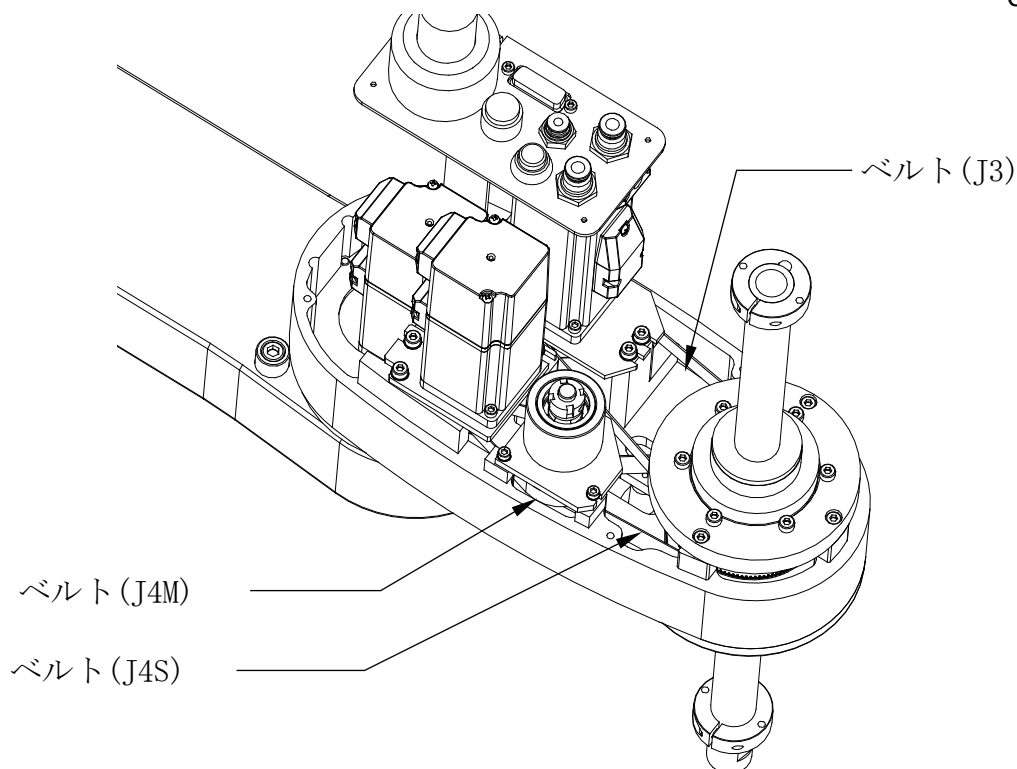
◎ ベルトの張力

ベルトが適切な張力を保持している場合、優れた伝動と耐久性を有します。ベルトを一定程度に調整する場合、手で押してその弾性を確認します。ベルトが緩すぎる場合は振動が発生する場合があります。逆にきつすぎる場合、高い音が聞こえ、ベルトを過度に摩耗させます。張力の測定方法は、手または工具を使って一定程度まで押さえた後に開放し、超音波式張力計を用いてその張力を下図に示すように測定します。各軸のベルトの規格は下表に示すとおりです。

⚠ 注意

- ❖ 長期的に運転している場合、微量の屑が蓄積することは正常な状況です。ただし、大量の屑が蓄積した場合、ベルトを交換することをお勧めします。





◎ RS405-LU のベルト張力表

名称	ベルトの規格	ベルトの幅 (mm)	スパン (mm)	ベルトの張力 (N)
ベルト (J3)	100-S3M-396	10	124	50 ±5
ベルト (J4M)	100-S2M-172	10	44.3	28 ±5
ベルト (J4S)	150-S2M-300	15	86.3	45 ±5

◎ RS410-LU のベルト張力表

名称	ベルトの規格	ベルトの幅 (mm)	スパン (mm)	ベルトの張力 (N)
ベルト (J3)	150-S3M-564	15	210	73 ±5
ベルト (J4M)	150-S3M-285	15	63	73 ±5
ベルト (J4S)	200-S3M-480	20	145	98 ±5

5.2.3. ボールスプラインの潤滑

ボールスプラインはマニピュレーターの直線での昇降(J3)および回転(J4)運動に用いられ、それぞれ 2 組のナットで支持されています。ボールスプラインを長期的に環境中に暴露している場合、環境の塵により汚染され、潤滑不測の状況が発生しやすくなります。そのため、ユーザは注意して、ボールスプラインの溝をきれいにし、マニピュレーターの高効率な運転を維持してください。ユーザが3か月または100kmの動作ごとに掃除とメンテナンスを行うことをお勧めします。グリース(GO4、5C.C.)をボールスプライン表面と溝中に塗布し、ボールスプラインがスムーズに動くようにしてください。



危険

- メンテナンス前に、まず電気制御ボックスの電源を切り、電源との接続を外してください。マニピュレーターが動作しているときに、オペレーターが感電する、またはマニピュレーターが誤動作することを防ぐため、いかなるメンテナンス作業も行わないでください。



注意

- ❖ マニピュレーターの動作精度に影響が及ぶことを防ぐため、許可を受けていない作業者は自らボールスプラインを外さないでください。

5.2.4. 減速機の潤滑

マニピュレーターのベース、A マニピュレーターおよび B マニピュレーターの 3 つはそれぞれ減速機で接続されています。それぞれマニピュレーター J1、J2 の回転運動を行います。運転中に機械構造は、摩耗の発生を防ぐために十分に潤滑している必要があります。機械構造に摩耗が発生すると、減速機から異音が発生する場合があります、さらには位置精度不良も発生します。上記状況が発生した場合、迅速に対応する代理店に連絡をお願いします。

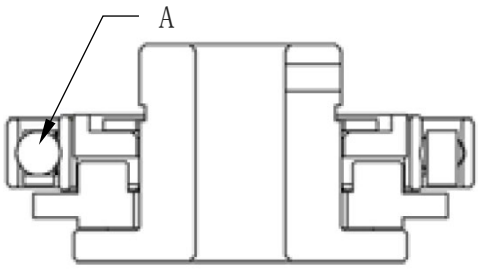
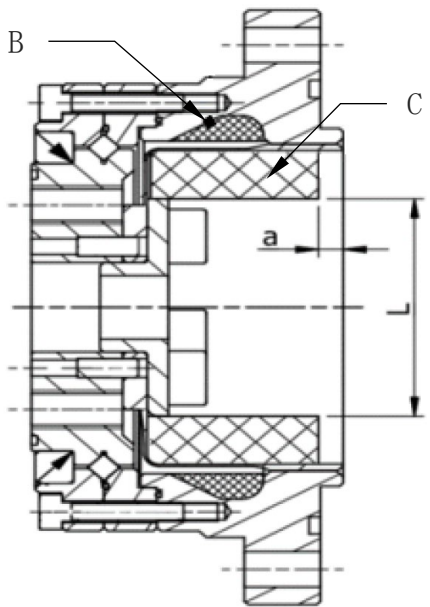
注意

- ❖ マニピュレーターの動作精度に影響が及ぶことを防ぐため、専門の訓練を受けていない、または許可を受けていない作業者は自ら減速機を外さないでください。
- ❖ マニピュレーターの動作精度と耐用年数に影響が及ぶことを防ぐため、専門の訓練を受けていない、または許可を受けていない作業者は自ら潤滑油を交換しないでください。

減速機のメンテナンス項目表

メンテナンス項目	サイクル	操作
減速機の潤滑油の交換	11520 時間の運転または 3 年	表 6-6 の説明のとおり
減速機の裏側の隙間の検査	2.5 年	許容値より大きい場合、新品に交換することをお勧めします

減速機のグリースの潤滑

グリースの塗布区域	操作方法	参考図
フレキシブル軸のベアリング溝	グリースを A の空間に充填します。	
減速機本体	1. B の内壁にある古いグリースを除去し、新しいグリースを充填します。 2. 新しいグリースを C の内壁の溝に充填します（歯の隙間に注入してもよい）。 3. グリースの充填量により充填を行います。	

グリースの充填量

部品	規格	単位	RS405-LU		RS410-LU	
			J1	J2	J1	J2
ソフトリングの内壁		g	40~52	21~27	73~82	40~52
ハードリングの内壁溝		g	14	6	20~27	14
a（参考寸法）		mm	5	3	5	5
L（参考寸法）		mm	47~51	38~41	58	47~51

◎ RS405-LU 減速機を取り外し

➤ J1 減速機を取り外し

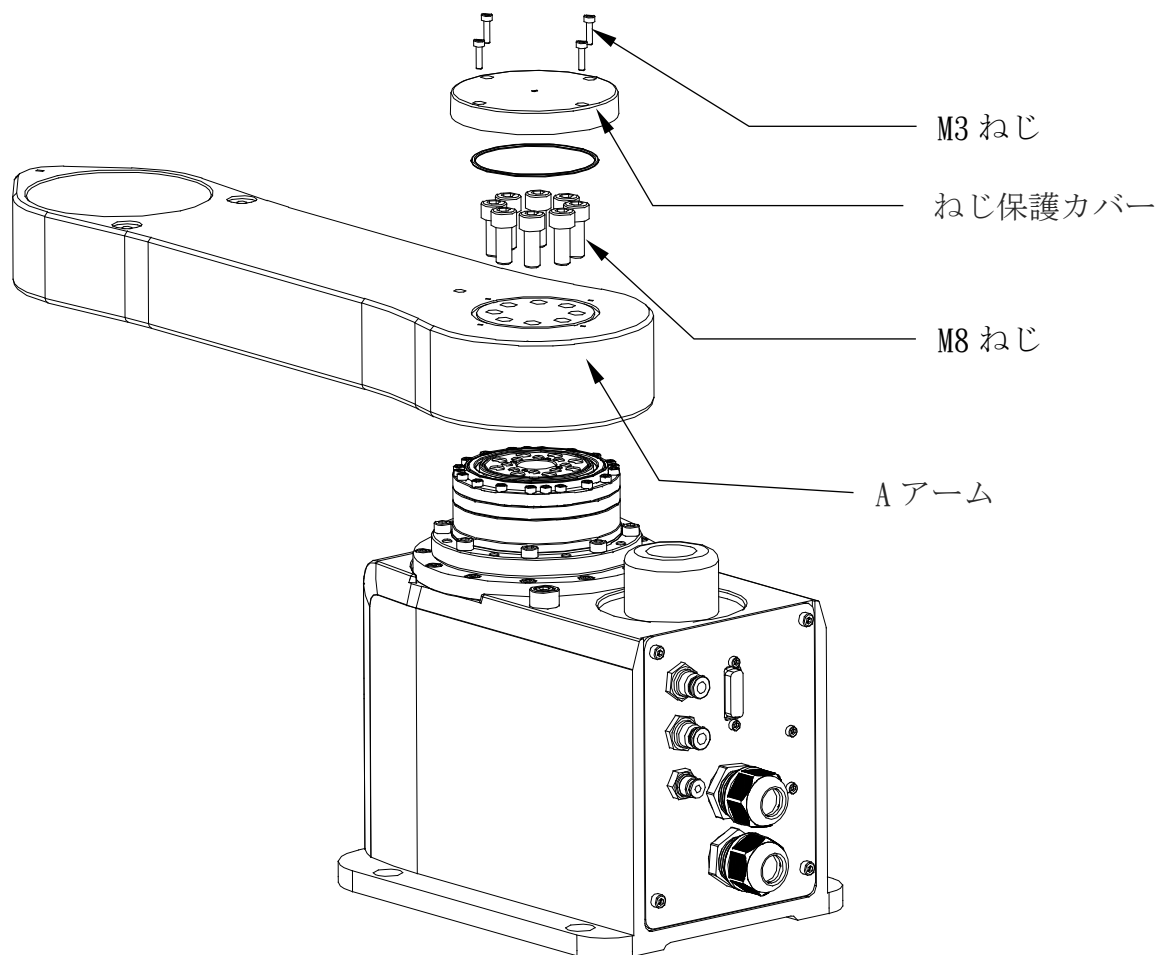
Step1. 電気制御ボックスの電源を切ります。

Step2. ねじ保護カバー上の M3 ねじを外します。

Step3. A マニピュレーター上のねじ保護カバーを外します。

Step4. A マニピュレーターの M8 ねじを外します。

Step5. A マニピュレーターを垂直上向きに外します。

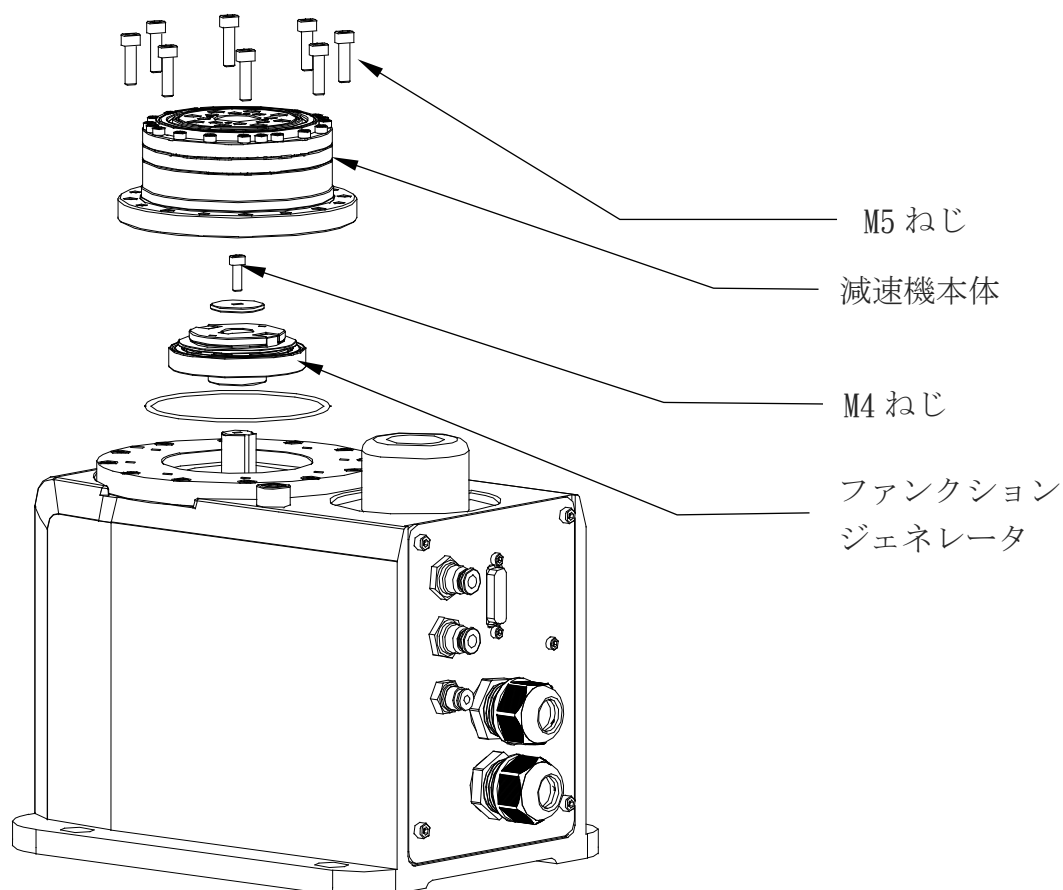


Step6. 減速機フランジの M5 ねじを外します。

Step7. 減速機本体を垂直上向きに外します。

Step8. モーターとファンクションジェネレータ上の M4 ねじを外します。

Step9. ファンクションジェネレータを垂直上向きに外します。



➤ J2 減速機を取り外し

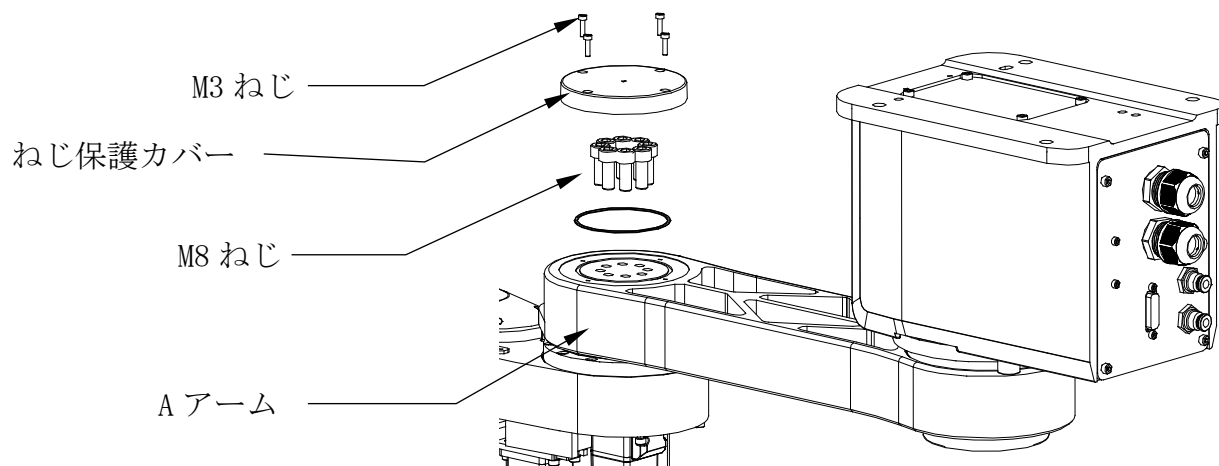
Step1. 電気制御ボックスの電源を切ります。

Step2. ねじ保護カバー上の M3 ねじを外します。

Step3. A マニピュレーター上のねじ保護カバーを外します。

Step4. A マニピュレーターの M8 ねじを外します。

Step5. B マニピュレーターと A マニピュレーターを分離します。

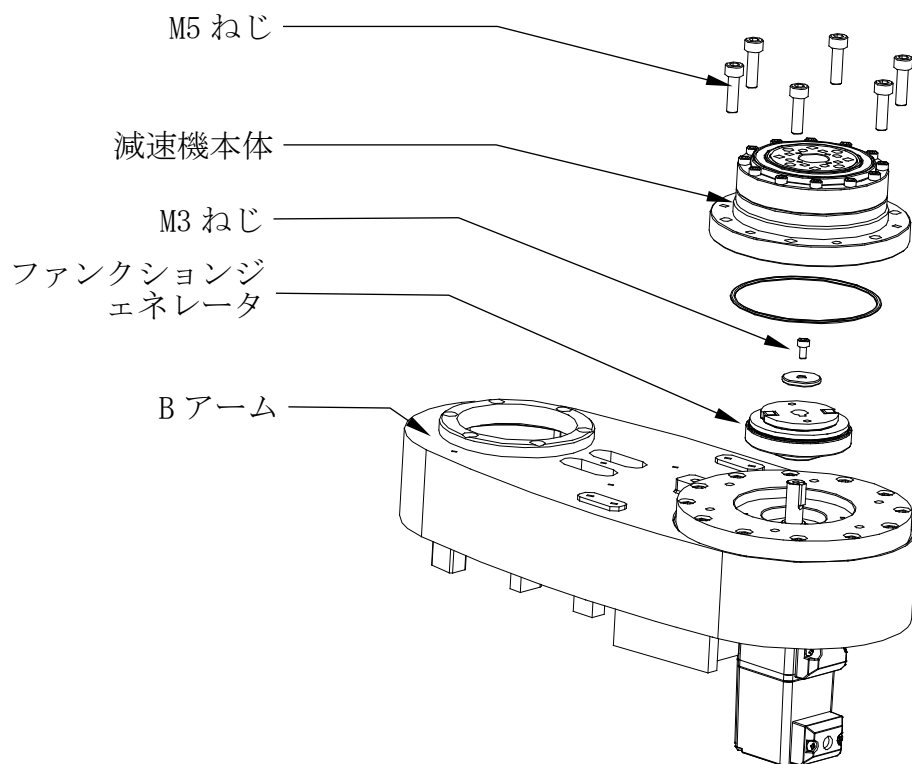


Step6. 減速機フランジの M5 ねじを外します。

Step7. 減速機本体の軸と B マニピュレーターを分離します。

Step8. モーターとファンクションジェネレータ上の M3 ねじを外します。

Step9. ファンクションジェネレータの軸とモーターを分離します。



◎ RS405-LU 減速機を取り外し

➤ J1 減速機を取り外し

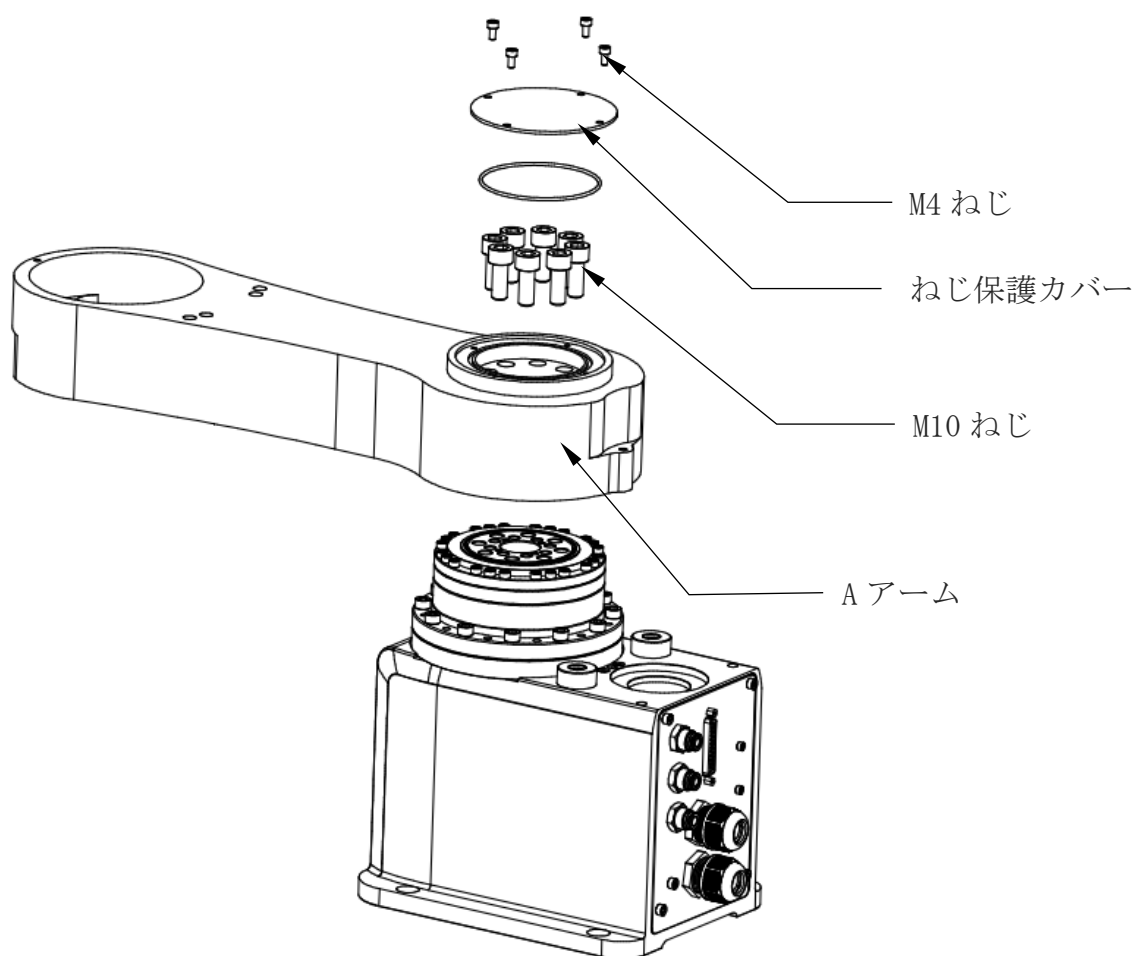
Step1. 電気制御ボックスの電源を切ります。

Step2. ねじ保護カバー上の M4 ねじを外します。

Step3. A マニピュレーター上のねじ保護カバーを外します。

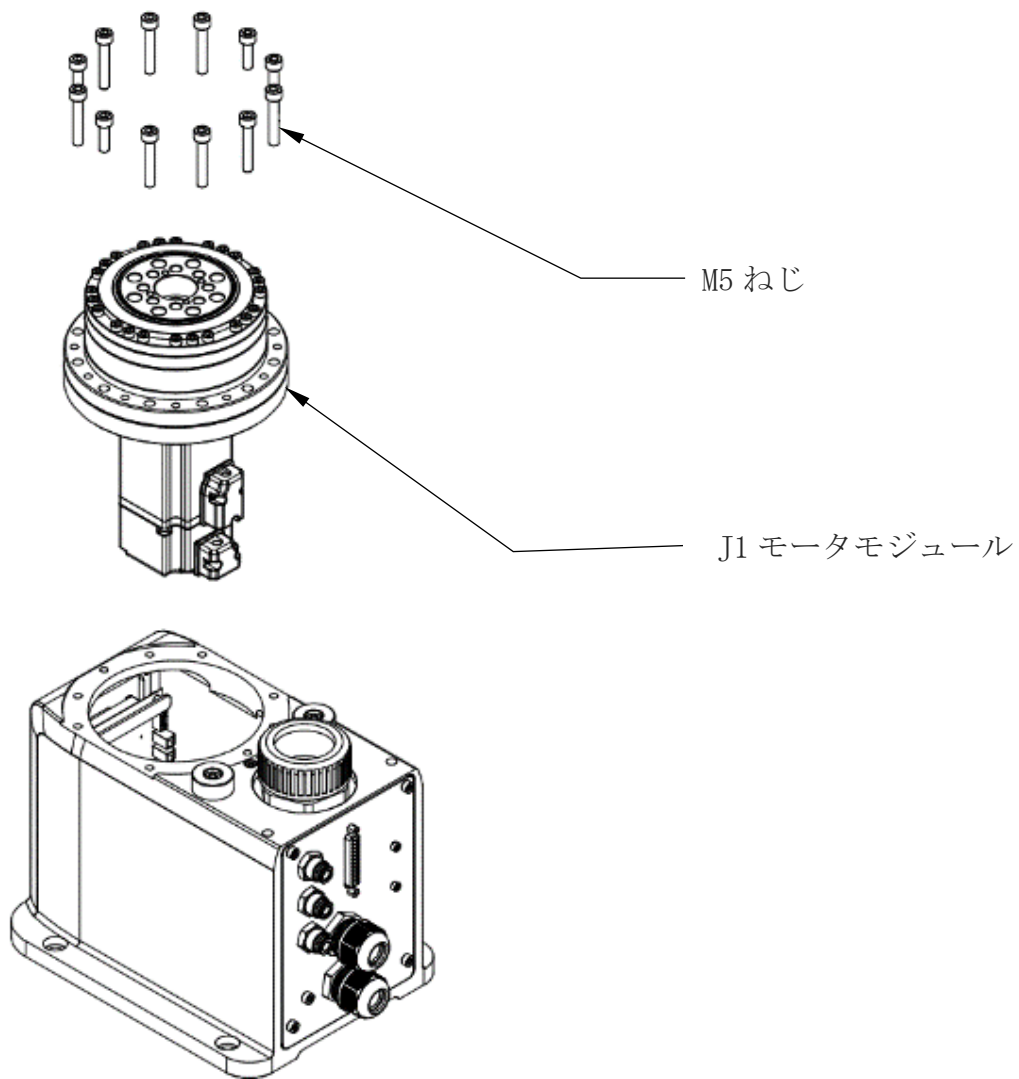
Step4. A マニピュレーターの M10 ねじを外します。

Step5. A マニピュレーターを垂直上向きに外します。



Step6. 減速機フランジの M5 ねじを外します。

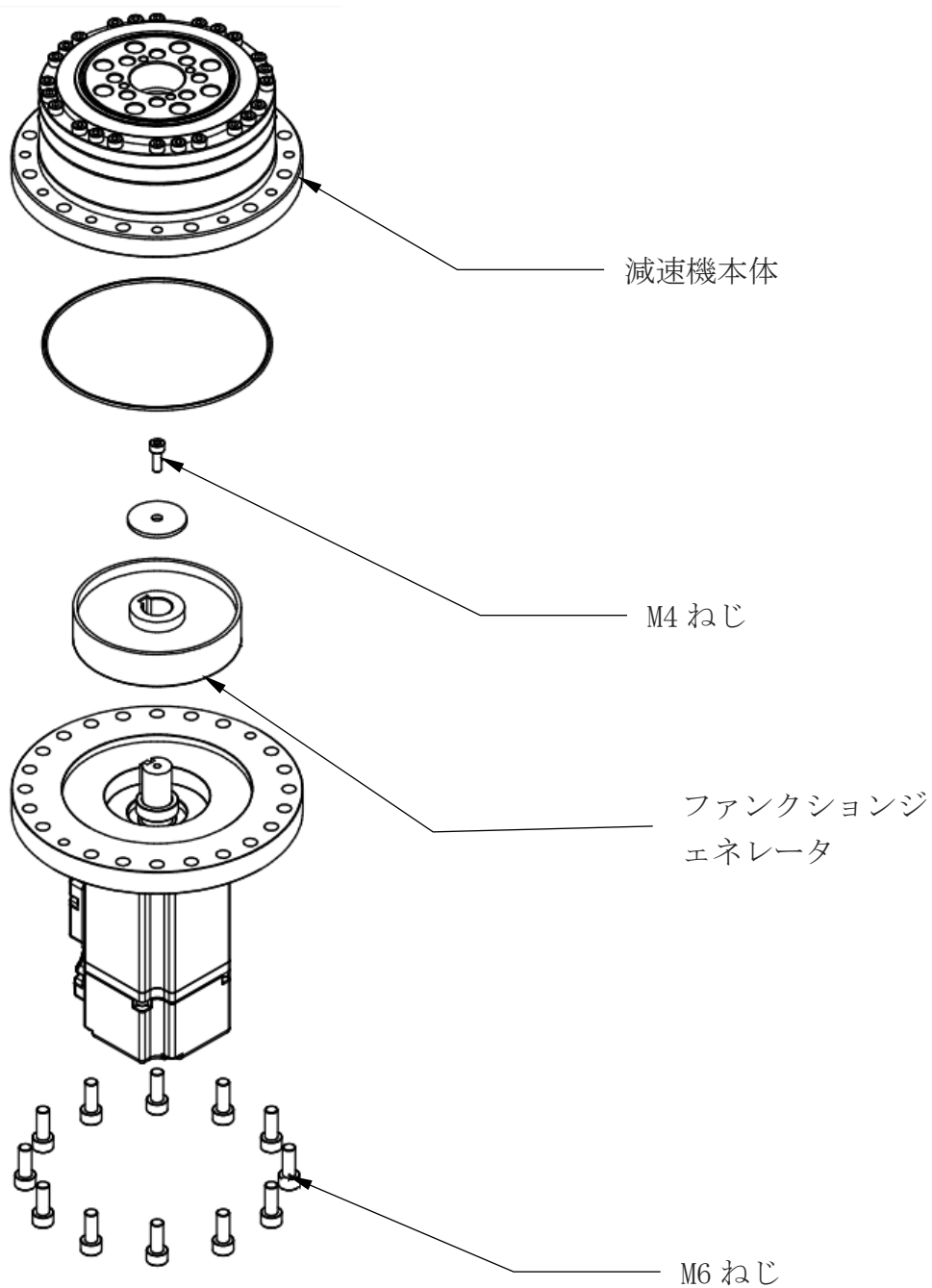
Step7. J1 モーターモジュールを垂直上向きに外します。



Step8. モーターとファンクションジェネレータ上の M4 ねじを外します。

Step9. M6 ねじを外します。

Step10. 減速機本体、ファンクションジェネレータ、モーターを軸から分離します。



➤ J2 減速機を取り外し

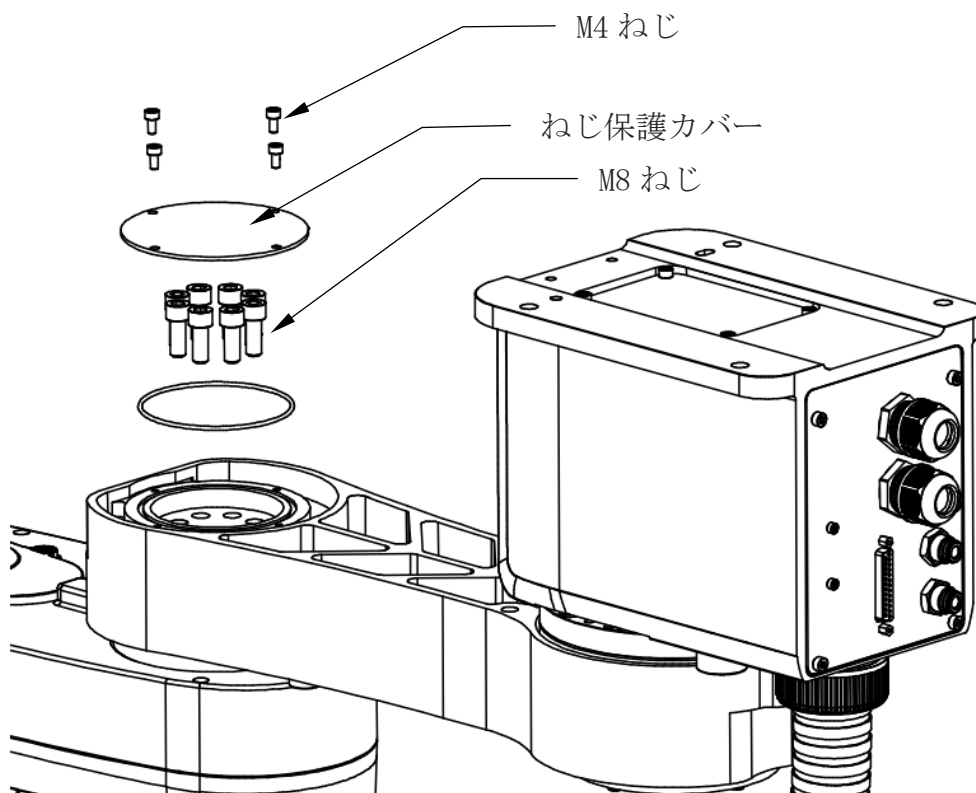
Step1. 電気制御ボックスの電源を切ります。

Step2. ねじ保護カバー上の M4 ねじを外します。

Step3. A マニピュレーター上のねじ保護カバーを外します。

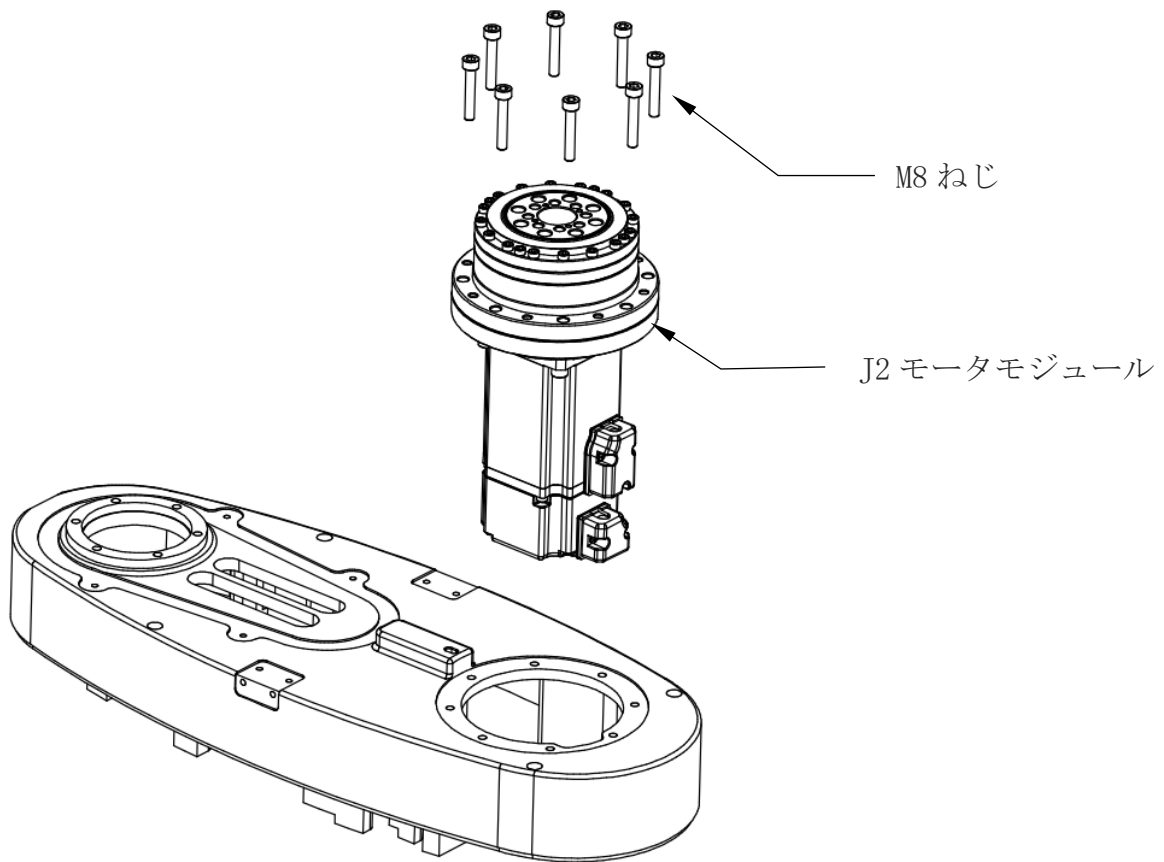
Step4. A マニピュレーターの M8 ねじを外します。

Step5. B マニピュレーターと A マニピュレーターを分離します。



Step6. 減速機フランジの M8 ねじを外します。

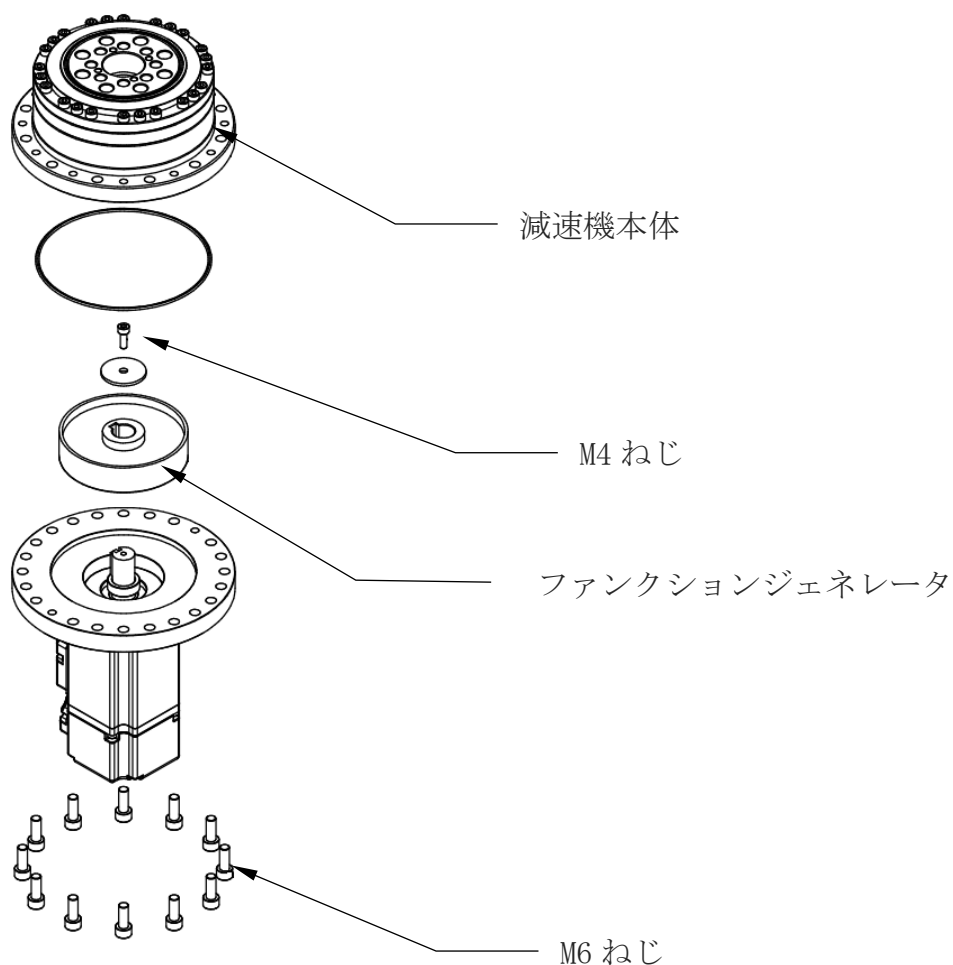
Step7. J2 モーターモジュールと B マニピュレーターを分離します。



Step8. モーターとファンクションジェネレータ上の M3 ねじを外します。

Step9. M6 ねじを外します。

Step10. 減速機本体、ファンクションジェネレータ、モーターを軸から分離します。

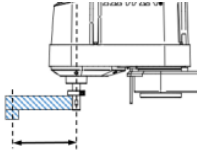


⚠ 注意

- ❖ 減速機を固定する場合、トルクレンチでねじを締結してください。トルクの設置値は以下のとおりです：

ねじ規格	トルクの設定(N-m)	トルクの設定(kgf-cm)
M3	2	20.4
M4	4.5	45.9
M5	9	91.8
M8	37	377.3

6. マニピュレーター／コントローラーの要求調査表

顧客情報		日付：	
会社名： 担当者： 電話番号： 住所：		記入者：	
利用している産業	☐ 工業 ☐ 食品 ☐ 医療 ☐ その他_____		
移動距離*	_____ mm	負荷*	_____ kg
ピックアップ精度*	±_____ mm		
負荷の重心距離*	_____ mm 		
タクト要求*	_____ s		
第3軸ストローク*	☐ 200mm ☐ 400mm		
入力電源タイプ*	☐ 単相 200V~240V ☐ その他_____V		
中継ケーブルの長さ*	☐ 2M その他（オプション）： ☐ 5m ☐ 10m		
保護等級	☐ IP20 その他（オプション）： ☐ IP54 ☐ クリーンルーム(Class100)		
通信タイプ	☐ Ethernet ☐ RS-232 ☐ Modbus-TCP(TCP/IP) その他（オプション）： ☐ CC-Link ☐ PROFINET ☐ DeviceNet ☐ EtherNet/IP		
拡張モジュール（オプション）	☐ DO32 モジュール ☐ DI32 モジュール ☐ DI16 & DO16 モジュール ☐ ピックアップモジュール（キャプチャカード、エンコーダー、通信ライン等の関連部品を含む） ☐ 高速ネットワークライン(3m)		
その他オプション（オプション）	☐ 緊急停止ボタンスイッチ(5m) ☐ 防塵保護キャップ ☐ キーの潤滑油(GO4) ☐ 減速機の潤滑油(G11) ☐ ケーブル保護リング ☐ I/O 端子台モジュール		
推奨規格：（以下は HIWIN の技術者が記入）		HIWIN 提案者：	