

リニアサーボアクチュエータ **LSA**シリーズ 大型タイプ

取扱説明書

===== 第**3**版 =====

LSA-W21SS、LSA-W21SM

LSA-W21HS、LSA-W21HM

 INTELLIGENT ACTUATOR	ご注意	CAUTION
--	------------	----------------

リニアサーボアクチュエータ取付け上の注意

リニアサーボアクチュエータ取付けは、次の表を原則としています。

取付けの際は、ご注意ください。（特注対応品を除く）

○：設置可能

×：設置不可

型式	水平平置き設置	垂直設置	横立て設置	天吊り設置
S6	○	×	○	×
S8	○	×	○	×
S10	○	×	○	×
H8	○	×	○	×
L15	○	×	×	×
N10	○	×	×	×
N15	○	×	×	×
N19	○	×	×	×
W21	○	×	×	×

目 次

安全ガイド.....	前 -1
1. はじめに.....	1
2. 安全上の注意.....	1
2.1 基本的な取扱い.....	1
2.1 保守点検作業.....	1
2.3 永久磁石について.....	1
2.4 安全に関する規則等.....	2
3. 保証.....	5
3.1 保証期間.....	5
3.2 保証範囲.....	5
4. 各部の名称.....	6
5. 運搬、取扱い.....	7
5.1 単体での取扱い.....	7
5.1.1 梱包状態での取扱い.....	7
5.1.2 梱包から出した状態での取扱い.....	7
5.2 組付け状態での取扱い.....	8
5.2.1 当社より組付けた状態での出荷.....	8
5.2.2 周辺機器と組付け状態での取扱い.....	8
6. 設置環境、保管・保存環境.....	9
6.1 設置環境.....	9
6.2 保管・保存環境.....	9
7. 据付.....	10
7.1 本体の据え付け.....	11
7.1.1 アクチュエータベース上面側から固定する場合.....	11
7.1.2 アクチュエータベース裏面側から固定する場合.....	12
7.2 据え付け面.....	13
7.3 締め付けネジ.....	14
7.4 コネクタボックスの取り付けとT溝.....	14
7.5 搬送物のスライダへの取り付け.....	15

8. 配線ケーブル処理.....	16
9. 使用上の注意.....	17
9.1 アクチュエータに加わる負荷.....	17
9.2 原点復帰について.....	18
9.2.1 原点復帰の動作原理.....	18
9.2.2 原点位置の微調整.....	18
9.2.3 原点方向の変更.....	18
9.3 ステンレスシートの部分に関して.....	19
9.4 スライダカバーに関して.....	19
10. 選定条件.....	20
10.1 選定方法について.....	21
10.2 例題.....	23
11. 保守点検.....	25
11.1 点検項目と点検時期.....	25
11.2 外部目視検査.....	25
11.3 外部清掃.....	25
11.4 内部検査.....	26
11.5 内部清掃.....	26
11.6 ガイドへのグリース補給.....	27
11.6.1 使用グリース.....	27
11.6.2 グリースの補給方法.....	28
12. トラブルシューティング.....	29
12.1 故障かなと思ったら.....	29
13. ステンレスシートの交換・調整.....	32
13.1 ステンレスシートの交換手順.....	33
13.2 ステンレスシートの張り具合の調整.....	34
14. リニアスケールの清掃手順.....	36

15. 仕様	45
15.1 アクチュエータ本体	45
15.2 ケーブル図	46
15.3 外形寸法図	47
15.3.1 W21SS	47
15.3.2 W21SM	49
15.3.3 W21HS	51
15.3.4 W21HM	53

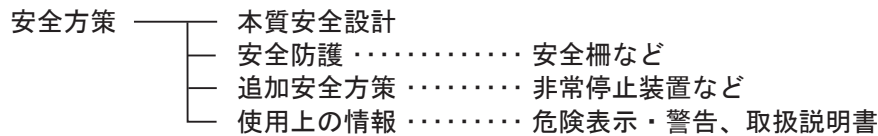


安全ガイド

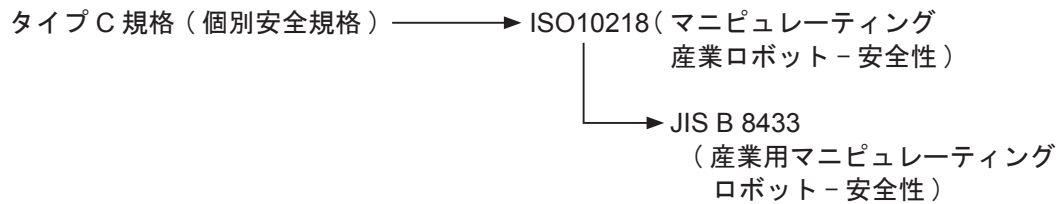
安全ガイドは、製品を正しくお使い頂き、危険や財産の損害を未然に防止するために書かれたものです。製品のお取扱い前に必ずお読みください。

産業用ロボットに関する法令および規格

機械装置の安全方策としては、国際工業規格 ISO/DIS12100「機械類の安全性」において、一般論として次の4つを規定しています。



これに基づいて国際規格 ISO/IEC で階層別に各種規格が構築されています。
産業用ロボットの安全規格は以下のとおりです。



また産業用ロボットの安全に関する国内法は、次のように定められています。

労働安全衛生法 第59条

危険または有害な業務に従事する労働者に対する特別教育の実施が義務付けられています。

労働安全衛生規則

第36条 …………… 特別教育を必要とする業務

└── 第31号（教示等）…………… 産業用ロボット（該当除外あり）の教示作業等について

└── 第32号（検査等）…………… 産業用ロボット（該当除外あり）の検査、修理、調整作業等について

第150条 …………… 産業用ロボットの使用者の取るべき措置

労働安全衛生規則の産業用ロボットに対する要求事項

作業エリア	作業状態	駆動源のしゃ断	措 置	規 定
可動範囲外	自動運転中	しない	運転開始の合図	104 条
			柵、囲いの設置等	150 条の 4
可動範囲内	教示等の作業時	する (運転停止含む)	作業中である旨の表示等	150 条の 3
		しない	作業規定の作成	150 条の 3
			直ちに運転を停止できる措置	150 条の 3
			作業中である旨の表示等	150 条の 3
			特別教育の実施	36 条 31 号
			作業開始前の点検等	151 条
	検査等の作業時	する	運転を停止して行う	150 条の 5
			作業中である旨の表示等	150 条の 5
		しない (やむをえず運転中 に行う場合)	作業規定の作成	150 条の 5
			直ちに運転停止できる措置	150 条の 5
			作業中である旨の表示等	150 条の 5
			特別教育の実施 (清掃・給油作業を除く)	36 条 32 号



当社の産業用ロボット該当機種

労働省告知第 51 号および労働省労働基準局長通達（基発第 340 号）により、以下の内容に該当するものは、産業用ロボットから除外されます。

- (1) 単軸ロボットでモータワット数が 80W 以下の製品
- (2) 多軸組合せロボットで X・Y・Z 軸が 300mm 以内、かつ回転部が存在する場合はその先端を含めた最大可動範囲が 300mm 立方以内の場合
- (3) 多関節ロボットで可動半径および Z 軸が 300mm 以内の製品

当社カタログ掲載製品のうち産業用ロボットの該当機種は以下のとおりです。

1. 単軸ロボシリンダ
RCS2/RCS2CR-SS8 □、RCS3/RCS3CR/RCS3P/RCS3PCR でストローク 300mm を超えるもの
2. 単軸ロボット
次の機種でストローク 300mm を超え、かつモータ容量 80W を超えるもの
ISA/ISPA, ISB/ISPB, SSPA, ISDA/ISPDA, ISWA/ISPWA, IF, FS, NS
3. リニアサーボアクチュエータ
ストローク 300mm を超える全機種
4. 直交ロボット
1～3 項の機種のいずれかを 1 軸でも使用するもの
5. IX スカラロボット
アーム長 300mm を超える全機種
(IX-NNN1205/1505/1805/2515、NNW2515、NNC1205/1505/1805/2515 を除く全機種)

当社製品の安全に関する注意事項

ロボットのご使用にあたり、各作業内容における共通注意事項を示します。

No.	作業内容	注意事項
1	機種選定	<ul style="list-style-type: none"> ●本製品は、高度な安全性を必要とする用途には企画、設計されていませんので、人命を保証できません。従って、次のような用途には使用しないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ①人命および身体の維持、管理などに関わる医療機器 ②人の移動や搬送を目的とする機構、機械装置（車両・鉄道施設・航空施設など） ③機械装置の重要保安部品（安全装置など） ●次のような環境では使用しないでください。 <ul style="list-style-type: none"> ①可燃性ガス、発火物、引火物、爆発物などが存在する場所 ②放射能に被爆する恐れがある場所 ③周囲温度や相対湿度が仕様の範囲を超える場所 ④直射日光や大きな熱源からの輻射熱が加わる場所 ⑤温度変化が急激で結露するような場所 ⑥腐食性ガス（硫酸、塩酸など）がある場所 ⑦塵埃、塩分、鉄粉が多い場所 ⑧本体に直接振動や衝撃が伝わる場所 ●製品は仕様範囲外で使用しないでください。著しい寿命低下を招き、製品故障や設備停止の原因となります。
2	運搬	<ul style="list-style-type: none"> ●運搬時はぶつけたり落下したりせぬよう充分な配慮をしてください。 ●運搬は適切な運搬手段を用いて行ってください。 ●梱包の上には乗らないでください。 ●梱包が変形するような重い物は載せないでください。 ●能力が1t以上のクレーンを使用する場合は、クレーン操作、玉掛けの有資格者が作業を行ってください。 ●クレーンなどを使用する場合は、クレーンなどの定格荷重を超える荷物は絶対に吊らないでください。 ●荷物にふさわしい吊具を使用してください。吊具の切断荷重などに安全を見込んでください。また、吊具に損傷がないか確認してください。 ●吊った荷物に人は乗らないでください。 ●荷物を吊ったまま放置しないでください。 ●吊った荷物の下に入らないでください。
3	保管・保存	<ul style="list-style-type: none"> ●保管・保存環境は設置環境に準じますが、特に結露の発生がないように配慮してください。
4	据付け・立ち上げ	<p>(1) ロボット本体・コントローラ等の設置</p> <ul style="list-style-type: none"> ●製品（ワークを含む）は、必ず確実な保持、固定を行ってください。製品の転倒、落下、異常動作等によって破損およびけがをする恐れがあります。 ●製品の上に乗ったり、物を置いたりしないでください。転倒事故、物の落下によるけがや製品破損、製品の機能喪失・性能低下・寿命低下などの原因となります。 ●次のような場所で使用する場合は、遮蔽対策を十分行ってください。 <ul style="list-style-type: none"> ①電氣的なノイズが発生する場所 ②強い電界や磁界が生じる場所 ③電源線や動力線が近傍を通る場所 ④水、油、薬品の飛沫がかかる場所







No.	作業内容	注意事項
4	据付け・立ち上げ	<p>(2) ケーブル配線</p> <ul style="list-style-type: none">●アクチュエータ～コントローラ間のケーブルやティーチングツールなどのケーブルは当社の純正部品を使用してください。●ケーブルに傷をつけたり、無理に曲げたり、引っ張ったり、巻きつけたり、挟み込んだり、重いものを載せたりしないでください。漏電や導通不良による火災、感電、異常動作の原因になります。●製品の配線は、電源をオフして誤配線がないように行ってください。●直流電源(+24V)を配線する時は、+/- の極性に注意してください。接続を誤ると火災、製品故障、異常動作の恐れがあります。●ケーブルコネクタの接続は、抜け・ゆるみのないように確実に行ってください。火災、感電、製品の異常動作の原因になります。●製品のケーブルの長さを延長または短縮するために、ケーブルの切断再接続は行わないでください。火災、製品の異常動作の原因になります。 <p>(3) 接地</p> <ul style="list-style-type: none">●コントローラは必ずD種（旧第3種）接地工事をしてください。接地は、感電防止、静電気帯電の防止、耐ノイズ性能の向上および不要な電磁放射の抑制には必ず行わなければなりません。 <p>(4) 安全対策</p> <ul style="list-style-type: none">●製品の動作中または動作できる状態の時は、ロボットの可動範囲に立ち入ることができないような安全対策（安全防護柵など）を施してください。動作中のロボットに接触すると死亡または重傷を負うことがあります。●運転中の非常事態に対し、直ちに停止することができるよう非常停止回路を必ず設けてください。●電源投入だけで起動しないよう安全対策を施してください。製品が急に起動し、けがや製品破損の原因になる恐れがあります。●非常停止解除や停電後の復旧だけで起動しないよう、安全対策を施してください。人身事故、装置の破損などの原因となります。●据付・調整などの作業を行う場合は、「作業中、電源投入禁止」などの表示をしてください。不意の電源投入により感電やけがの恐れがあります。●停電時や非常停止時にワークなどが落下しないよう対策を施してください。●必要に応じて保護手袋、保護めがね、安全靴を着用して安全を確保してください。●製品の開口部に指や物を入れないでください。けが、感電、製品破損、火災などの原因になります。●垂直に設置しているアクチュエータのブレーキを解除する時は、自重で落下して手を挟んだり、ワークなどを損傷しないようにしてください。
5	教示	<ul style="list-style-type: none">●教示作業はできる限り安全防護柵外から行ってください。やむをえず安全防護柵内で作業する時は、「作業規定」を作成して作業員への徹底を図ってください。●安全防護柵内で作業する時は、作業員は手元非常停止スイッチを携帯し、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。●安全防護柵内で作業する時は、作業員以外に監視人をおいて、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。また第三者が不用意にスイッチ類を操作することのないよう監視してください。●見やすい位置に「作業中」である旨の表示をしてください。●垂直に設置しているアクチュエータのブレーキを解除する時は、自重で落下して手を挟んだり、ワークなどを損傷しないようにしてください。 <p>※安全防護柵・・・安全防護柵がない場合は、可動範囲を示します。</p>

No.	作業内容	注意事項
6	確認運転	<ul style="list-style-type: none"> ● 教示およびプログラミング後は、1ステップずつ確認運転をしてから自動運転に移ってください。 ● 安全防護柵内で確認運転をする時は、教示作業と同様にあらかじめ決められた作業手順で作業を行ってください。 ● プログラム動作確認は、必ずセーフティ速度で行ってください。プログラムミスなどによる予期せぬ動作で事故をまねく恐れがあります。 ● 通電中に端子台や各種設定スイッチに触れないでください。感電や異常動作の恐れがあります。
7	自動運転	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動運転を開始する前には、安全防護柵内に人がいないことを確認してください。 ● 自動運転を開始する前には、関連周辺機器がすべて自動運転に入ることのできる状態にあり、異常表示がないことを確認してください。 ● 自動運転の開始操作は、必ず安全防護柵外から行うようにしてください。 ● 製品に異常な発熱、発煙、異臭、異音が生じた場合は、直ちに停止して電源スイッチをオフしてください。火災や製品破損の恐れがあります。 ● 停電した時は電源スイッチをオフしてください。停電復旧時に製品が突然動作し、けがや製品破損の原因になることがあります。
8	保守・点検	<ul style="list-style-type: none"> ● 作業はできる限り安全防護柵外から行ってください。やむをえず安全防護柵内で作業する時は、「作業規定」を作成して作業者への徹底を図ってください。 ● 安全防護柵内で作業を行う場合は、原則として電源スイッチをオフしてください。 ● 安全防護柵内で作業する時は、作業者は手元非常停止スイッチを携帯し、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。 ● 安全防護柵内で作業する時は、作業者以外に監視人をおいて、異常発生時にはいつでも動作停止できるようにしてください。また第三者が不用意にスイッチ類を操作することのないよう監視してください。 ● 見やすい位置に「作業中」である旨の表示をしてください。 ● ガイド用およびボールネジ用グリースは、各機種の取扱説明書により適切なグリースを使用してください。 ● 絶縁耐圧試験は行わないでください。製品の破損の原因になることがあります。 ● 垂直に設置しているアクチュエータのブレーキを解除する時は、自重で落下して手を挟んだり、ワークなどを損傷しないようにしてください。 <p>※安全防護柵・・・安全防護柵がない場合は、可動範囲を示します。</p>
9	改造	<ul style="list-style-type: none"> ● お客様の独自の判断に基づく改造、分解組立て、指定外の保守部品の使用は行わないでください。 ● この場合は、保証の範囲外とさせていただきます。
10	廃棄	<ul style="list-style-type: none"> ● 製品が使用不能、または不要になって廃棄する場合は、産業廃棄物として適切な廃棄処理をしてください。 ● 製品の廃棄時は、火中に投じないでください。製品が破裂したり、有毒ガスが発生する恐れがあります。



注意表示について

各機種の取扱説明書には、安全事項を以下のように「危険」「警告」「注意」「お願い」にランク分けして表示しています。

レベル	危害・損害の程度	シンボル
危険	取扱いを誤ると、死亡または重傷に至る危険が差し迫って生じると想定される場合	 危険
警告	取扱いを誤ると、死亡または重傷に至る可能性が想定される場合	 警告
注意	取扱いを誤ると、傷害または物的損害の可能性が想定される場合	 注意
お願い	傷害の可能性はないが、本製品を適切に使用するために守っていただきたい内容	 お願い



1. はじめに

お買い上げいただき誠にありがとうございます。

本取扱説明書は、アクチュエータの正しい取扱い方や構造・保守等について解説したものです。

お使いになる前に、必ずこの取扱説明書をお読みのうえ、正しくお取扱いいただきますよう、お願い申し上げます。本書は大切に保管し、必要に応じて適当な項目をご再読願います。

尚、作動に関しては、コントローラの取扱説明書も併せて充分にお読みください。

2. 安全上の注意

2.1 基本的な取扱い

- 本取扱説明書及びコントローラ取扱説明書に記していない取扱い及び操作等に関しては、できないものと考え行わないでください。
- アクチュエータ、コントローラ間の配線は、必ず、当社純正品をお使いください。
- 機械が作動中の状態または電源が投入されている時は、機械の作動範囲に人が立ち入ることは危険を伴う恐れがありますので、絶対に避けてください。

2.1 保守点検作業

- 保守点検作業は、必ず、コントローラの電源を遮断して行ってください。
- 点検作業中に第三者が不用意に電源を入れないよう、充分配慮してください。
- 作業中はその旨を明記したプレート等を見やすい場所に表示してください。
- 複数の作業者が保守点検を行う場合は、互いの安全を確認して作業を進めてください。特に電源の切や、軸移動を伴う作業は必ず声を出し、安全を確認して行ってください。

2.3 永久磁石について

本アクチュエータは高性能希土類永久磁石を使用しております。

このため、特にペースメーカーなどの医療器具を使用されている場合に、医療器具の誤作動の原因になる可能性がありますので、ペースメーカー等、医療器具をご使用の場合には本製品の 30cm 以内に近づくことの無いようお願いいたします。

(注意)

- 本書の内容は、改良、改善の為、将来予告なしに変更する事があります。
- 本書の内容に関しましては万全を期していますが、万一誤りやお気付きの点がございましたら、当社技術サービス課または営業技術課までご連絡ください。

2.4 安全に関する規則等

産業用ロボットの安全に関する JIS 規格として、「産業用ロボットの安全規則」(JIS B8433) が 1983 年 3 月 1 日に制定され、一方労働省は同年 7 月 1 日から「労働安全衛生規則」の一部を改正して産業用ロボットの定義や安全対策等に関する規則を施工しています。ここでは、参考として「労働安全衛生規則」の中から、産業用ロボットの安全対策としてとりわけ重要だと思われる規則について紹介します。

●特別教育（第 36 条第 31 号、第 32 号）

第 36 条

第 31 号 マニピュレータ及び記憶装置（可変シーケンス制御装置及び固定シーケンス制御装置を含む。以下この号において同じ。）を有し、記憶装置の情報に基づきマニピュレータの伸縮、屈伸、上下移動、左右移動若しくは旋回の動作又はこれらの複合動作を自動的に行うことができる機械（研究開発中のものその他労働大臣が定めるものを除く。以下「産業用ロボット」という。）の可動範囲（記憶装置の情報に基づきマニピュレータその他の産業用ロボットの各部の動くことができる最大の範囲をという。以下同じ。）内において当該産業用ロボットについて行うマニピュレータの動作の順序、位置若しくは速度の設定、変更若しくは確認（以下「教示等」という。）（産業用ロボットの駆動源の遮断して行うものを除く。以下この号において同じ。）又は産業用ロボットの可動範囲内において当該産業用ロボットについて教示等を行う労働者と共同して当該産業用ロボットの可動範囲外において行う当該教示等に係わる機器の操作の業務

第 32 号 産業用ロボットの可動範囲内において行う当該産業用ロボットの検査、修理若しくは調整（教示等に該当するものを除く。）若しくはこれらの結果の確認（以下この号において「検査等」という。）（産業用ロボットの運転中に行うものに限る。以下この号において同じ。）又は産業用ロボットの可動範囲内において当該産業用ロボットの検査等を行う労働者と共同して当該産業用ロボットの可動範囲外において行う当該検査等に係る機器の操作の業務

●自動運転中の危険防止

第 150 条の 4 事業者は、産業用ロボットを運転する場合（教示等のために産業用ロボットを運転する場合及び産業用ロボットの運転中に次条に規定する作業を行わなければならない場合において産業用ロボットを運転するときを除く）において、当該産業用ロボットに接触することにより労働者に危険が生ずるおそれのあるときは、さく又は囲いを設ける等当該危険を防止するために必要な措置を講じなければならない。

●教示等における安全確保

第 150 条の 3 事業者は産業用ロボットの可動範囲内において当該産業用ロボットについて教示等の作業を行うときは、当該産業用ロボットの不意の作動による危険又は当該産業用ロボットの誤操作による危険を防止するため、次の措置を講じなければならない。ただし、第 1 号及び第 2 号の措置については、産業用ロボットの駆動源を遮断して作業をこなうときは、この限りでない。

1 次の事項について規定を定め、これにより作業を行わせること。

- イ 産業用ロボットの操作の方法及び手順
- ロ 作業中のマニピュレータの速度
- ハ 複数の労働者に作業を行わせる場合における合図の方法
- ニ 異常時における措置
- ホ 異常時に産業用ロボットの運転を停止した後、これを再起動させるときの措置
- ヘ その他産業用ロボットの不意の作動による危険又は産業用ロボットの誤操作による危険を防止するために必要な措置

2 作業に従事している労働者又は当該労働者を監視する者が異常時に直ちに産業用ロボットの運転を停止することができるようにするための措置を講ずること。

3 作業を行っている間産業用ロボットの起動スイッチ等に作業中である旨を表示する等作業に従事している労働者以外の者が当該起動スイッチ等を操作することを防止するための措置を講ずること。

●検査等の作業時の安全確保

第 150 条の 5 事業者は、産業用ロボットの可動範囲内において当該産業用ロボットの検査、修理調整（教示等に該当するものを除く。）掃除若しくは給油又はこれらの結果の確認の作業を行うときは、当該産業用ロボットの運転を停止するとともに、当該作業を行っている間当該産業用ロボットの起動スイッチに鍵をかけ当該産業用ロボットの運転中に作業を行わなければならない場合において、当該産業用ロボットの不意の作動による危険又は当該産業用ロボットの誤操作による危険を防止するため、次の措置を講じたときは、この限りでない。

1 次の事項について規定を定め、これにより作業を行わせること。

- イ 産業用ロボットの操作の方法及び手順
- ロ 複数の労働者に作業を行わせる場合における合図の方法
- ハ 異常時における措置
- ニ 異常時に産業用ロボットの運転をした後、これを再起動させるときの措置
- ホ その他産業用ロボットの不意の作動による危険又は産業ロボットの誤操作による危険を防止するために必要な措置

2 作業に従事している労働者又は当該労働者を監視する者が異状時に直ちに産業用ロボットの運転を停止することができるようにするための措置を講ずること。

3 作業を行っている間産業用ロボットの運転状態を切り換えるためスイッチ等に作業中である旨を表示する等作業に従事している労働者以外の者が当該スイッチ等を操作することを防止するための措置を講ずること。



●点検

第 151 条 事業者は、産業用ロボットの可動範囲内において当該産業用ロボットについて教示等（産業用ロボットの駆動源遮断を遮断して行うものを除く。）の作業を行うときは、その作業を開始する前に、次の事項について点検し、異常を認めたときは、直ちに補修その他必要な措置を講じなければならない。

- 1 外部電線の被覆又は外装の損傷の有無
- 2 マニピュレータの作動の有無
- 3 制動装置及び非常停止装置の機能

以上、示した中で労働安全規則「特別教育（第 36 条第 31 号）」に産業用ロボットの定義として、「マニピュレータ及び記憶装置（可変シーケンス制御装置及び固定シーケンス制御装置を含む。以下この号において同じ。）を有し、記憶装置の情報に基づきマニピュレータの伸縮、屈伸、上下移動、左右移動若しくは旋回の動作又はこれらの複合動作を自動的に行うことができる機械（研究開発中のものその他厚生労働大臣が定めるものを除く。以下「産業用ロボット」という。）」とあるが、文中下線部の厚生労働大臣の適用外仕様（産業用ロボットとは看做されないもの）は次の通り。

- (1) 定格出力（駆動用原動機が複数の場合はそのうちの最大のもの）が 80W 以下の原動機をもつ機械
- (2) 固定シーケンスで伸縮、上下移動、左右移動又は旋回の動作の内、何れか 1 つの動作の単調な繰り返しを行う機械
- (3) 円筒座標形の機械の旋回軸を中心として、半径 300mm 以下の動作範囲のもの
- (4) 円筒座標形の機械の旋回軸を中心から半径 300mm の球内面に作動範囲のあるもの
- (5) 直交座標形でマニピュレータの先端移動量が何れの方角にも 300mm 以下の移動量をもつもの
- (6) 直交座標系で左右方向の移動量が 300mm 以下の場合で、上下方向の移動量が 100mm 以下のもの
- (7) 円筒、極直交の何れの 2 以上組み合わせられたものについては (3)～(5) に規定する要件に全て適合できるもの
- (8) マニピュレータの先端部が単調な直線運動の繰り返しを行うもの



3. 保証

3.1 保証期間

保証期間は以下のいずれか先に達した期間と致します。

- 当社出荷後 18 ヶ月。
- ご指定場所に納入後 12 ヶ月。
- 稼動 2500 時間。

3.2 保証範囲

上記期間中に当社の責任により故障を生じた場合は、無料で修理を行います。
但し、次に該当する事項に関しては、保証範囲から除外されます。

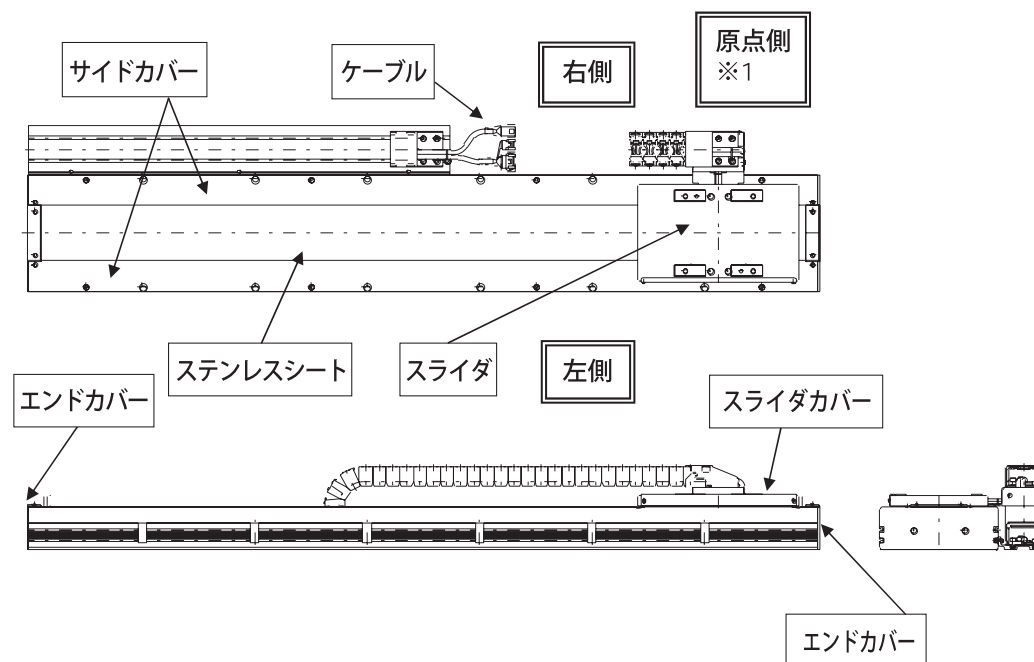
- 塗装の自然退色等、経時変化
- 消耗部品の使用による損耗
- 機能上に影響のない発生音等、感覚的現象
- 使用者側の不適当な取扱い、並びに保守点検の不備
- 当社または当社代理店以外の改造
- 当社以外のコントローラを用いた事が原因で起きた故障
- 天災、事故、火災等による場合

尚、保証は納入品単体の保証とし、納入品の故障により誘発される損害はご容赦願います。
修理は工場持ち込みによるものと致します。
技術者派遣は保証期間内であっても別途費用を申し受けさせていただきます。

4. 各部の名称

アクチュエータ各部の名称を次に示します。

本説明書ではアクチュエータを水平に置いた状態で上面かつ原点側からアクチュエータを見て左右を表します。また、前面とは反原点側を意味します。



※1 上図では、ケーブルを上側にして、右側が原点になっております。

原点側は、出荷時にお客様の指定方向に調整してあり、図の方向と異なる場合があります。

5. 運搬、取扱い

5.1 単体での取扱い

アクチュエータ単体で運搬する場合には次の事項に注意してください。

5.1.1 梱包状態での取扱い

特にご指定がない場合、出荷は単軸の場合は各軸毎に梱包しております。
極力ぶついたり落下せぬよう運搬取扱いには十分な配慮をお願い致します。

- 重い梱包は作業者単独では持ち運ばないでください。
- 静置するときは水平状態としてください。
- 梱包の上に乗らないでください。
- 梱包が変形するような重い物、あるいは荷重の集中する品物を乗せないでください。

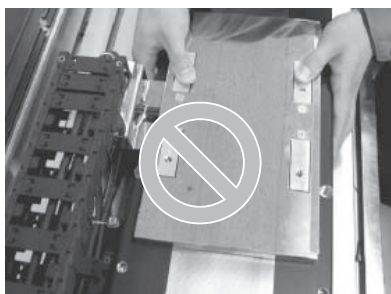
5.1.2 梱包から出した状態での取扱い

アクチュエータを梱包から出して取扱う時はベース部分を持ってください。

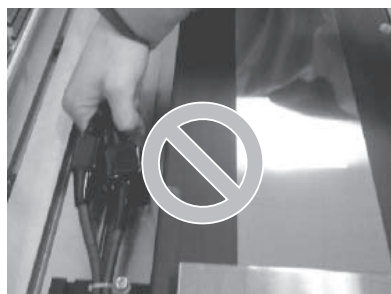
⚠ 警告：

- アクチュエータの各部に無理な力を加えないでください。ステンレスシート、ケーブル、ケーブルベア、スライダをもって運搬しないようにしてください。特に、ステンレスシートには、絶対に力を加えないでください。
- 本アクチュエータは高性能希土類永久磁石を使用しております。このためペースメーカー等の医療器具を使用される方は、本アクチュエータの 30cm 以内に接近しないようお願いいたします。
- ステンレスシート取扱いの注意
ステンレスシートは柔軟性をを持たせるための厚みが約 0.1mm と薄いため、打痕や傷が付き易く、傷ついた状態でご使用になりますと破断の原因になります。

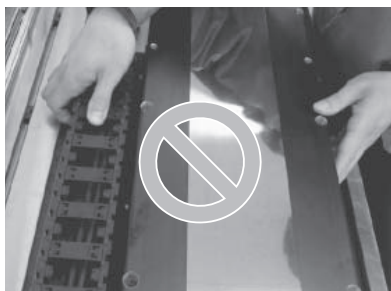
● 運搬時の禁止事項



スライダを持って運ばない



ケーブルを持って運ばない



ケーブルベアを持って運ばない



ステンレスシートを持って運ばない

5.2 組付け状態での取扱い

アクチュエータの各軸を組み付けた状態で運搬する際は下記の注意をお願いします。

5.2.1 当社より組付けた状態での出荷

ご指定いただいた機械は当社にて組付け後、出荷試験を行い、スキッドに外枠を打付けた梱包を施してお届けいたしております。

梱包は運搬中にスライダが不用意に移動せぬよう固定してあります。また組合せユニットのアクチュエータの場合、先端部が外部振動により大きく振れぬよう固定してあります。

- この梱包は落下あるいは衝突による衝撃に耐えるための特別な配慮をしておりません。取扱いは慎重に行ってください。また外枠は上積み荷重には耐えられませんので、上に重量物を乗せないでください。
- ロープ等で吊り上げる場合はスキッド下面の補強枠から支えてください。フォークで持ち上げる場合も同様にスキッド下面から持ち上げてください。
- 下ろす際には衝撃が加わったり、バウンドしないように扱ってください。

◆開梱後は下記に従って取扱ってください。

5.2.2 周辺機器と組付け状態での取扱い

当社より組付け状態で出荷した機械を開梱後、あるいは御社にて組付けを行った機械を、組付け状態で運搬する場合は、次の注意事項に従った取扱いをお願いいたします。

- 運搬中スライダが不用意に移動しないよう、スライダ部を固定してください。
- アクチュエータの先端部が張り出している場合、先端部が外部振動により大きく振れないよう適切な固定をしてください。
- 先端を固定しない状態での運搬では 0.3G 以上の衝撃を加えぬようにしてください。
- アクチュエータを含む周辺機器をロープ等で吊り上げる際は本体に直接、ロープが触れないようにしてください。
- ロープの荷重は適切な緩衝材を通して直接ベース本体が受けるようにしてください。
- Y 軸は先端を別のロープで支え、安定した水平姿勢を保持するようにしてください。又このときスクリュカバーに荷重が加わらぬよう注意してください。
- 本体の各部ブラケット、カバー、あるいはコネクタボックスに荷重が加わらぬよう注意してください。またケーブルが挟まれたり、無理な変形がないようにしてください。



6. 設置環境、保管・保存環境

6.1 設置環境

設置にあたっては次の条件を満たす環境としてください。

- 直射日光があたらないこと。
- 熱処理炉等、大きな熱源からの輻射熱が機械本体に加わらないこと。
- 周囲温度は 0 ～ 40℃
- 湿度 85% 以下、結露のないこと。
- 腐食性ガス、可燃性ガスのないこと。
- 通常の組立作業環境であり、塵埃が多くないこと。
- オイルミスト、切削液がかからないこと。
- 衝撃や振動が伝わらないこと。
- 甚だしい電磁波、紫外線、放射線がないこと。
- 本製品は耐薬品性の考慮はされておられません。
一般には作業者が保護具または保護着なしで作業できる環境です。

6.2 保管・保存環境

保管・保存環境は設置環境に準じますが、長期保管・保存では特に結露の発生がないよう配慮ください。特にご指定のない限り、出荷時に水分吸収剤は同梱してありません。結露が予想される環境での保管・保存の場合、梱包の外側から全体を、あるいは開梱して直接、結露防止処理を施してください。保管・保存温度は短期間なら 60℃まで耐えますが、1 ヶ月以上の保管・保存の場合は 50℃までとしてください。

7. 据付

据付時の注意

【ステンレスシート】

ステンレスシートは柔軟性をを持たせるため厚みが約 0.1mm と薄いため、打痕や傷が付き易く、傷付いた状態でご使用になりますと破断の原因になります。

据付時には以下の点にご注意ください。又、シートに工具類やワークを落下させて打痕を付けないようご注意ください。

シートを直接手で押えないようにしてください。



ステンレスシート周辺で粉塵や鉄粉を発生させないでください。

もし発生した場合は、作業後に十分拭き取ってください。

ステンレスシートに異物が付着した状態で動作させると、スライダ内部での挟み込みによって、シートの傷や波打ち、浮き等の原因となります。

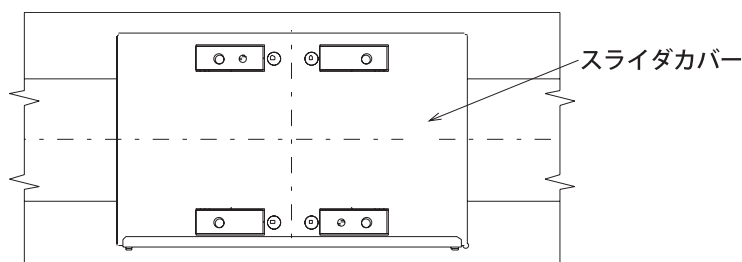
又サイドカバーにステンレスシート吸着用の磁石が貼り付けてあり、金属片、鉄粉等が付着し易く、周辺の環境に注意が必要です。

シートを直接手で押えないようにしてください。

【スライダカバー】

スライダカバーには、力を加えないでください。

干渉などの不具合の原因となります。



7.1 本体の据え付け

本体を取付ける面は機械加工面か、それに準じる精度を持つ平面にしてください。

本リニアアクチュエータは上面または裏面から固定できるようになっています。

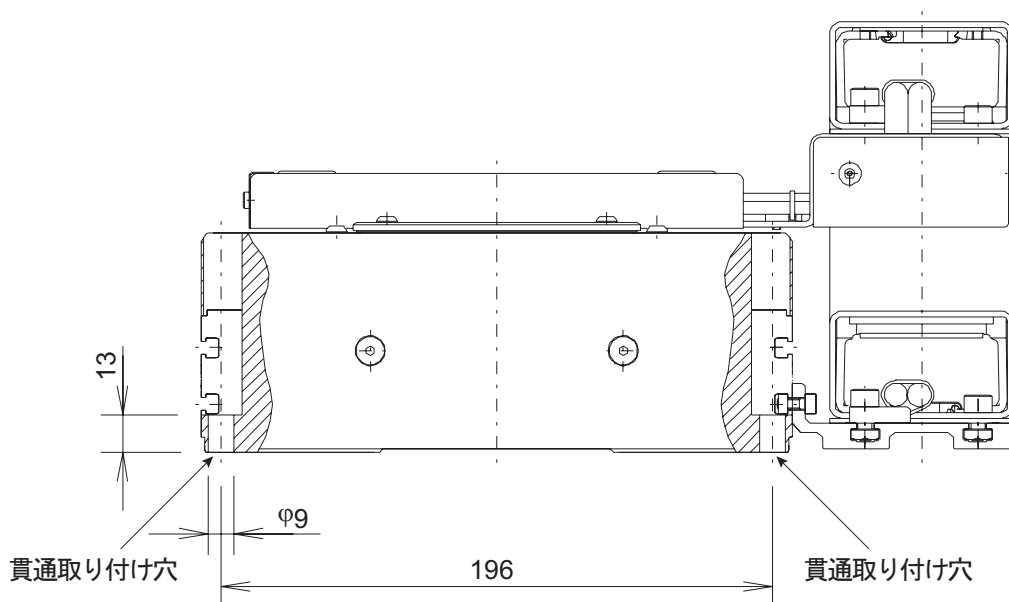
また、ベース裏面には、位置決めピン用リーマ穴が設けてあります。

7.1.1 アクチュエータベース上面側から固定する場合

- アクチュエータベース取付用の貫通取り付け穴が設けてあります。据え付けにはこの穴をご利用ください。

取付けに際しては強度区分 10.9 以上の M8 ボルトを使用し、付属の専用座金を用いてください。

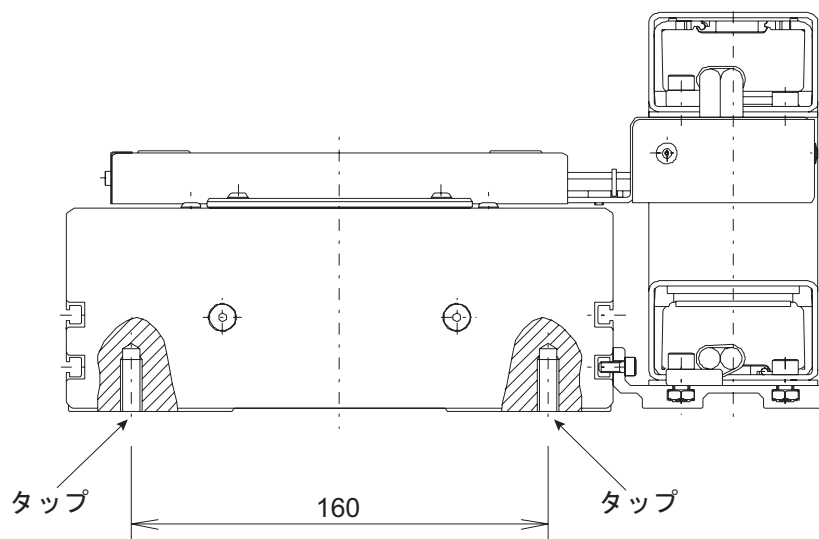
また、ベース裏面には、位置決めピン用リーマ穴が設けてあります。



使用ボルト	備考
M8	専用ザガネを使用の事

7.1.2 アクチュエータベース裏面側から固定する場合

- アクチュエータベースの裏面には取付用のタップが設けてあります。据え付けにはこのタップをご利用ください。



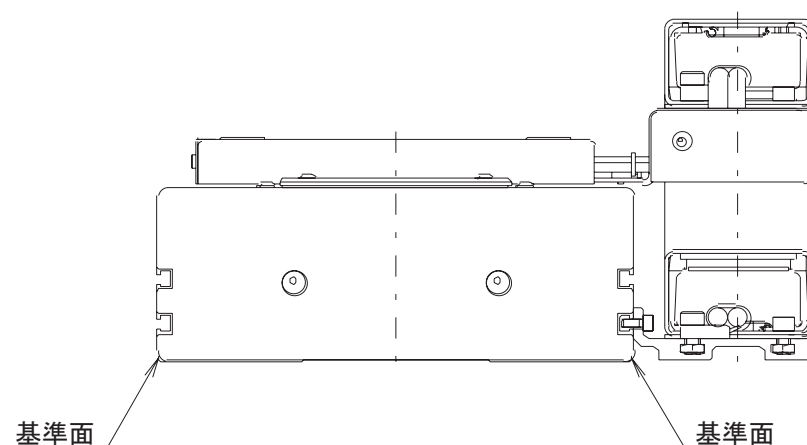
タップ径	タップ有効長
M8	20mm

⚠ 注意：

タップは止まり穴となっていますのでボルト長の選定に注意してください。不適切なボルトを使用した場合、タップ穴の破損やアクチュエータの取り付け強度不足となり、精度の低下やおもわぬ事故の原因となります。

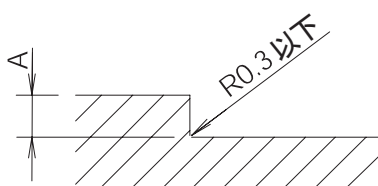
7.2 据え付け面

- 架台は十分な剛性を有すると構造とし、振動発生を避けてください。
- アクチュエータ取付け面は機械加工、又それに準じた精度を持つ平面とし、その平面度は $\pm 0.05\text{mm/m}$ 以内としてください。
- 保守作業が出来るようなスペースを設けてください。
- アクチュエータのベース側面と下面はスライダの走りに対する基準面となっております。
- 走行精度を必要とされる場合はこの面を基準に取付けを行ってください。



上図の様にベースサイドの面はスライダの走りに対する基準面となっていますので精度が必要な場合はこの面を基準に取り付けを行ってください。

ベース基準面を利用して架台に取付ける場合の加工は下図に従ってください。



A寸法 (mm)
2~3.5

7.3 締め付けネジ

- ベース取り付け尾ネジは六角穴付ボルトを使用してください。
- 使用ボルトは ISO – 10.9 以上の高強度ボルトを推奨します。
- ボルトと雄ネジの有効ねじ込み長さは次の値以上を確保してください。

雄ネジが鋼材の場合 → 呼び径と同じ長さ

雄ネジがアルミニウムの場合 → 呼び径の 2 倍

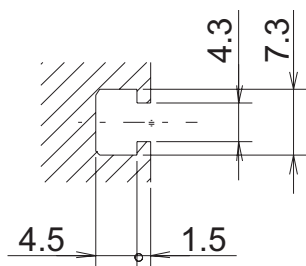
- 推奨締め付けトルクは以下の通りです。

ネジ呼び径	締め付けトルク	
	ボルト着座面が鋼の場合	ボルト着座面がアルミの場合
M8	31.3N・m (3.19kgf・m)	14N・m (1.43kgf・m)

7.4 コネクタボックスの取り付けと T 溝

本体側面にはコネクタボックス等の外部機器を取り付けるため、T 溝が設けてあります。(M4 用)
配線キットをお使いの場合は、コネクタボックスをこの T 溝を利用して取り付けてください。
また、センサ取り付けや配線の固定等必要に応じ、自由にお使いください。
溝寸法を下図に示します。

- T 溝ナットは四角ナットを推奨致しますが六角ナットでも使用可能です。
- 取り付けの際はボルト先端が T 溝底部に接触せぬよう、長さに注意してください。

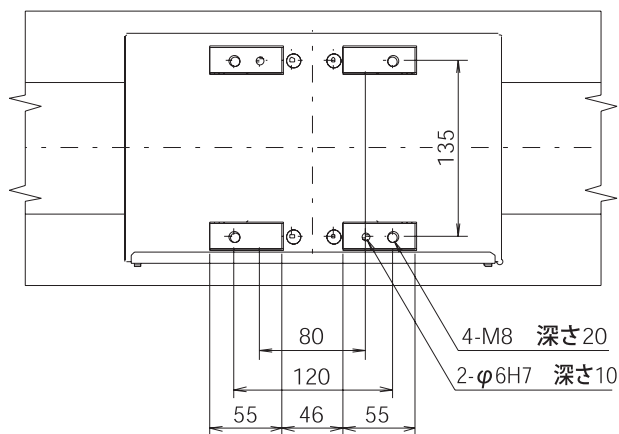


7.5 搬送物のスライダへの取り付け

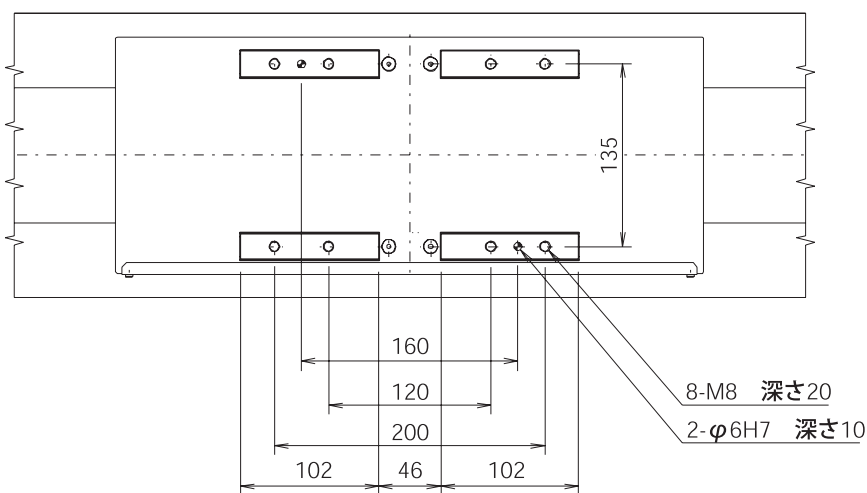
- スライダにはタップ穴が設けてありますので、ここに搬送物を固定してください。
固定方法は本体据え付け方法に準じます。
- スライダを固定して本体側を移動させる場合も、同様にタップ穴を利用して取り付けます。
- スライダにはリーマ穴が2ヶ所あいていますので、取り付け、取り外し時の再現性を必要とされる場合はこのリーマ穴を利用してください。また直角度などの微調整を必要とされる場合にはスライダのリーマ穴一ヶ所を用いて調整してください。
- ねじ込み深さは、20mm 以内としてください。
- 上記以上ねじ込むとサイドカバーを傷つけたりしてアクチュエータを損傷します。

⚠ 注意：

搬送物を取付ける際に、ステンレスシート上に接着剤、塗料などの粘性をもった物質を付着させたり、局部的な力を加えて打痕を付けたりしないように注意してください。スライダの動作不良やシートの破損の原因になります。



LSA-W21SS, LSA-W21SMタイプスライダ 取付寸法



LSA-W21HS, LSA-W21HMタイプスライダ 取付寸法

8. 配線ケーブル処理

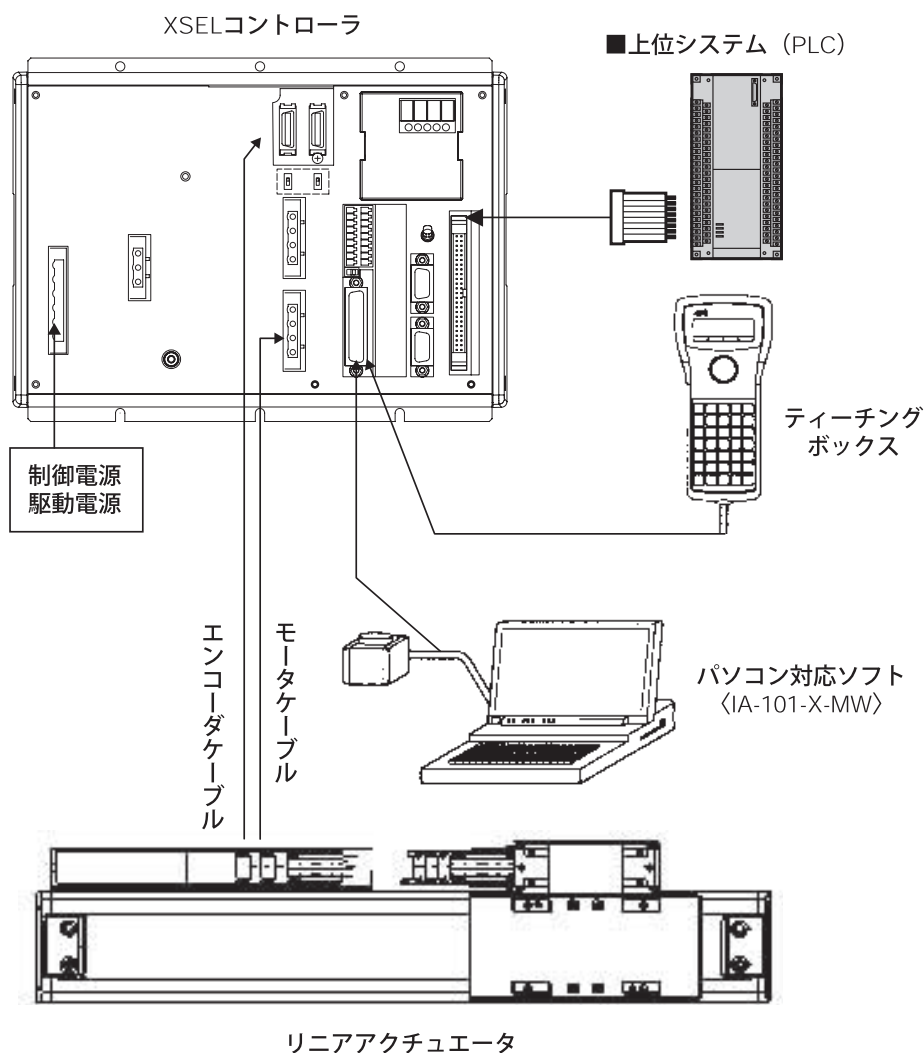
単軸使用の場合、特にご指定の無い場合、アクチュエータ本体に 3m または 5m の単軸用ケーブルを付けて出荷しております。ケーブル端のコネクタをコントローラと直結してください。

- 単軸用ケーブルは、屈曲疲労性に優れたケーブルを使用しておりますが、ロボットケーブルではありません。小半径の可動配線ダクトに収容することは避けてください。
- 単軸用ケーブルが固定できない用途では自重で撓む範囲での使用か、自立型ケーブルホース等、大半径の配線とし、ケーブルへの負荷が少なくなるよう配慮ください。
- ケーブルを切断して延長したり、短縮、あるいは再結合しないでください。
- ケーブルを引っ張ったり、むりに曲げることをしないでください。

ケーブルの変更をご希望の場合には当社までご相談ください。

●コントローラとの接続図

XSEL コントローラとの接続例です。他に、接続可能なコントローラは、SSEL,SCON があります。



9. 使用上の注意

9.1 アクチュエータに加わる負荷

仕様欄に示された負荷を超えないようにしてください。特にスライダに加わるモーメント、許容張り出し長さ、積載重量に注意願います。

・許容負荷モーメント

単位 : N・m (kgf・m)

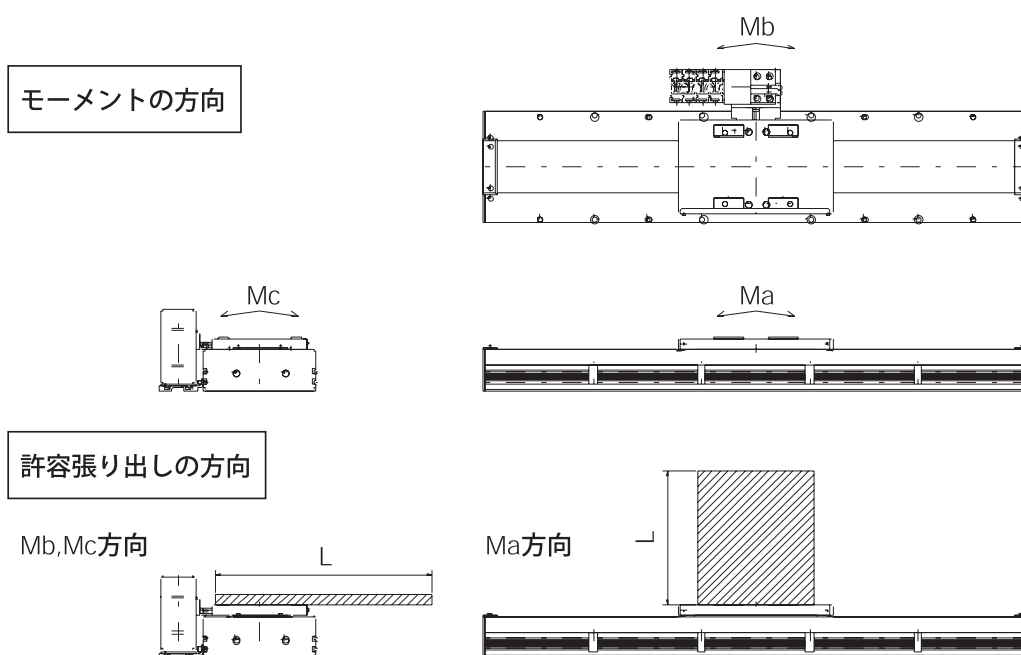
	Ma	Mb	Mc
LSA-W21SS, LSA-W21SM	128.7 (13.1)	128.7 (13.1)	128.7 (13.1)
LSA-W21HS, LSA-W21HM	275.2 (28.1)	275.2 (28.1)	275.2 (28.1)

・許容張り出し長

単位 : mm

	Ma	Mb	Mc
LSA-W21SS, LSA-W21SM	500 以下	500 以下	500 以下
LSA-W21HS, LSA-W21HM	750 以下	750 以下	750 以下

※許容張り出し長は、取付物体の重心が張り出し長の 1/2 の場合です。



注意：

過大な負荷モーメントを加えた場合、ガイド寿命が短くなるなどの影響がでます。

また許容張り出し長を越えた使用では振動の発生やガイドの寿命に悪影響を及ぼす恐れがあります。

9.2 原点復帰について

9.2.1 原点復帰の動作原理

次の手順で原点復帰します。

- ① 原点復帰指令で移動方向を設定されたパラメータにより決定します。
- ② 復帰動作で原点センサー信号を検出します。
- ③ 原点信号検出後、反転動作したのち Z 相信号を検出した所を基準点とします。
- ④ さらにパラメータで設定されたオフセット量移動し、その位置が原点になります。

9.2.2 原点位置の微調整

原点センサー信号を検出してから Z 相信号が発生するまでのモータの回転量は出荷時に調整してあります。

スライダが原点センサー信号を検出して反転し、原点位置で停止するまでの標準的な距離を下表に示します。

機種名	反転距離
LSA-W21SS, LSA-W21SM	約 7mm
LSA-W21HS, LSA-W21HM	

原点復帰方向が同じであれば、この値をもとに、パラメータを変更することで、アクチュエータの原点位置の微調整を行えます。次の手順で微調整を行ってください。

- ① 原点復帰動作を行い原点を確認します。
- ② その後希望する原点まで移動し、その差を確認してパラメータを修正します。パラメータは進行方向プラス側に設定変更が可能です。（マイナス方向は不可）
- ③ オフセット量を大きく採るとその分移動範囲が制限されます。1mm を越えるオフセットを指定した場合はストロークソフトリミットも再設定してください。

9.2.3 原点方向の変更

納入後に原点方向を変更する場合は、移動方向パラメータの変更等が必要となりますので、当社まで、ご相談ください。

警告：

エンコーダは位置や原点信号の検出だけでなく、AC サーボの動力線の相切り換えに重要な役割をはたしており、その位相は厳密に調整されております。原点を変えるためエンコーダに手を触れることは絶対に行わないでください。

9.3 ステンレスシートの部分に関して

ステンレスシートはサイドカバー上のラバーマグネットにより吸着されています。鉄粉等の磁性体が雰囲気中に多く含まれている場合、ステンレスシートとラバーマグネットの間に磁性体が吸着され不具合を生じる事があります。従って、このような環境下での使用は避けてください。

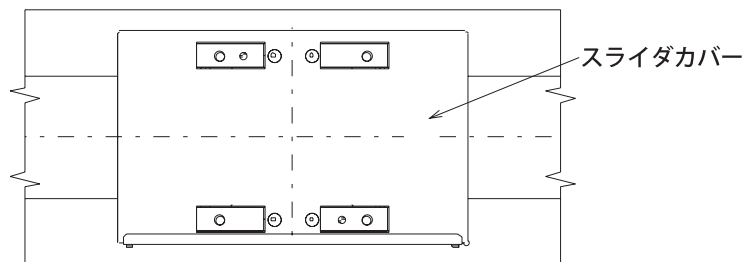
- ステンレスシート上に接着剤、塗料などの粘性を持った物質が付着すると、スライダの動作不良やシートの破損につながりますので避けてください。
- ステンレスシートに局部的な力を加えたりすると変形して不具合を生じる場合がありますので注意をしてください。又、設置時や搬送時にステンレスシート部分を掴んだり、押えたりしないでください。シートの破損の原因になります。
- シートに工具類やワークを落下させて打痕を付けないようご注意ください。

シートを直接手で押えないようにしてください。



9.4 スライダカバーに関して

スライダカバーには、力を加えないでください。
干渉などの不具合の原因となります。



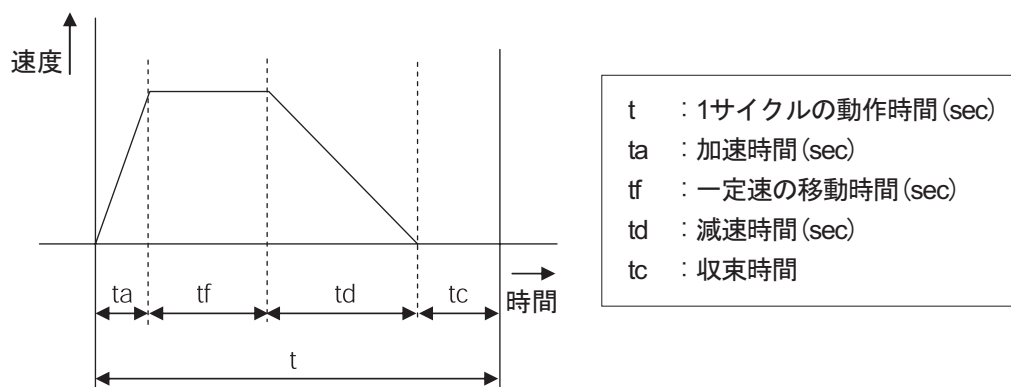
10. 選定条件

大型リニアサーボアクチュエータを使用するには、以下の2つの条件をクリアしている必要があります。

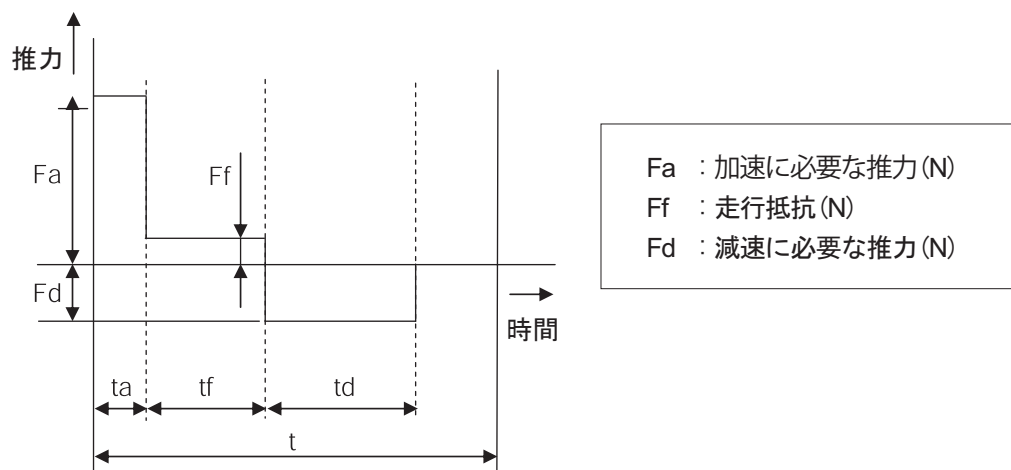
条件① **加速に必要な推力** が大型リニアサーボアクチュエータの **最大推力以下** であること。

条件② **連続運転推力** が大型リニアサーボアクチュエータの **定格推力** であること。

台形パターンを例に取りながら、説明します。



上記運転パターンについて縦軸を推力にして書き直すと、



となります。

10.1 選定方法について

条件①最大推力

スライダが指令通りに加速する為には、加速に必要な推力 F_a が、大型リニアサーボアクチュエータの最大推力より小さいことが必要となります。

推力 F_a は下記の計算式で求められます。

$$F_a = (M + m) \cdot a + F_f$$

ここで、

M : スライダ自重

m : スライダ積載質量 (kg)

a : 指令加速度 (m/s^2)

F_f : 走行抵抗 (N)

【スライダ自重】

● LSA-W21SS, LSA-W21SM: 10kg

● LSA-W21HS, LSA-W21HM: 20kg

大型リニアサーボアクチュエータの場合、走行抵抗は速度に依存し、経験的に以下のように表されます。

【大型リニアサーボアクチュエータの走行抵抗】

$F_f = 20V + 70$ V : スライダ移動速度 (m/s)

ここで求めた F_a が大型リニアアクチュエータの最大推力より小さければ条件 1 をクリアした事になります。

大型リニアサーボアクチュエータ	LSA-W21SS, LSA-W21SM 最大推力→ 600N
-----------------	---------------------------------

大型リニアサーボアクチュエータ	LSA-W21HS, LSA-W21HM 最大推力→ 1200N
-----------------	----------------------------------

条件②連続運転推力

負荷やデューティを考慮した連続運転推力 F_t が、大型リニアアクチュエータの定格推力より、小さいことを確認します。

$$F_t = \sqrt{\frac{F_a^2 \cdot t_a + F_f^2 \cdot t_f + F_d^2 \cdot t_d}{t}}$$

ここで、 F_d は減速に必要な推力で、

$$F_d = (M + m) \cdot d - F_f$$

M : スライダ自重

m : スライダ積載質量 (kg)

d : 指令減速度 (m/s^2)

F_f : 走行抵抗 (N: 前述と同様)

【スライダ自重】

● LSA-W21SS, LSA-W21SM: 10kg

● LSA-W21HS, LSA-W21HM: 20kg

このようにして求めた連続運転推力 F_t が定格推力より小さければ、運転可能です。

大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21SS, LSA-W21SM 最大推力→ 200N

大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21HS, LSA-W21HM 最大推力→ 400N

以上の条件 1、条件 2 を同時に満たす運転条件であれば、動作可能となります。

もし、いずれかの条件を満たすことが出来ない場合には、スライダ積載重量を減らす、加速度を落とす、デューティを下げる等の対策を講じてください。

10.2 例題

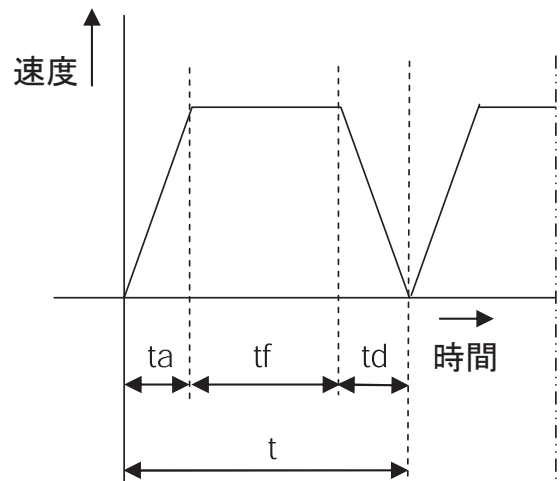
前途からの選定方法を用いて、モータ選定作業行ってみます。

★運転条件

- 使用機種 : 大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21SS, LSA-W21SM
- 速度 : 2.5m/s
- 加速度 : 29.4m/s² (減速度も同値とします)
- 移動距離 : 2.5m
- スライダ積載重量 : 10kg
- ストローク 2.5m の往復動作とします。

$$*1G = 9.8m/s^2$$

上記動作パターンをグラフにしてみると、
右図のようになります。



では選定方法に従い、計算を行います。

条件①最大推力を求めます。

前途の最大推力式に上記運転パターンを代入します。

$$Fa = (M + m) \cdot a + Ff$$

ここで、

M : スライダ自重 (大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21SS, LSA-W21SM では 10kg です。)

m : スライダ積載重量 (kg) : 本例題の場合、10kg です。

a : 指令加速度 (m/s²) : 本例題の場合、29.4m/s² です。

Ff : 走行抵抗 (N) : 本例題の場合、120N です。

これより、

$$Fa = 20 \times 29.4 + 120 \rightarrow 708N \text{ となります。}$$

大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21SS, LSA-W21SM の場合、最大推力は 600N なので、
最大推力は NG であることがわかります。

このため、指定加速度を 19.6m/s² に下げてみます。

$$Fa = 20 \times 19.6 + 120 \rightarrow 512N \text{ となります。}$$

大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21SS, LSA-W21SM の場合、最大推力は 600N なので、
最大推力は OK であることがわかります。

条件②連続運転推力を求めます。

前途の連続運転推力式に上記運転パターンを代入します。

なお、指定加速度は、最大推力の検討結果を受け、 19.6m/s^2 とします。

$$F_t = \sqrt{\frac{F_a^2 \cdot t_a + F_f^2 \cdot t_f + F_d^2 \cdot t_d}{t}}$$

ここで、

$F_a = 512\text{N}$

$F_f = 120\text{N}$

$F_d = 272\text{N}$

$t_a = t_d = 0.127\text{s}$

$t_f = 0.873\text{s}$

$t = 1.277\text{s}$ (収束時間 0.15s を含む)

これより、

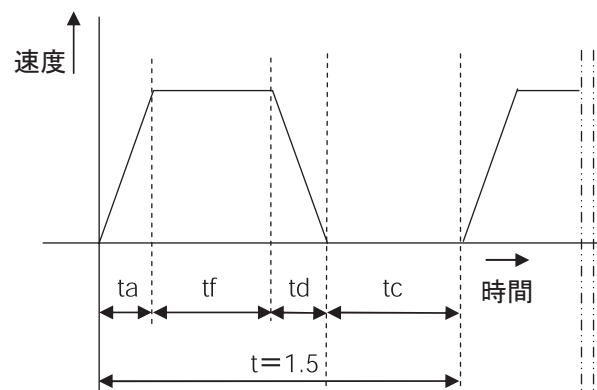
$F_t = 208.02\text{N}$

となり、大型リニアサーボアクチュエータ LSA-W21SS, LSA-W21SM の定格推力 200N をオーバーしているので、

この運転パターンでは運転できないことがわかります。

そこでデューティを少し下げてみます。

ここでは、 $t = 1.5\text{s}$ (収束時間 0.15s を含む) として、再計算すると、



$F_t = 191.9\text{N}$

となり、運転可能であることがわかります。

11. 保守点検

11.1 点検項目と点検時期

次に示された期間で保守点検を行ってください。

稼働状況は 1 日 8 時間の場合です。

昼夜連続運転等、稼働率の高い場合は状況に応じ点検期間を短縮してください。

	外部目視検査	内部検査	グリース補給
始業点検	○		
稼働後 1 ヶ月	○		
稼働後半年	○	○	
稼働後一年	○	○	○
以後半年毎	○		
一年毎	○	○	○

11.2 外部目視検査

外部目視検査では次の項目を確認してください。

点検箇所	点検内容	備考
本体	本体取り付けボルト等の緩み	
ケーブル類	傷の有無、コネクタ部の接続確認	
ステンレスシート	傷の有無、弛み	本編 13 参照
総合	異音、振動	

※ ステンレスシートの寿命は走行距離 5000km を目安としてください。

但し、使用状況に応じ、適宜ステンレスシートを交換願います。

シートの交換につきましては、原則として当社持ち込み又は、当社サービスマンが、現地にて交換作業実施と致します。

11.3 外部清掃

- 外面の清掃は随時行ってください。
- 清掃は柔らかい布等で汚れを拭いてください。
- 隙間から塵埃が入り込まない様、圧縮空気を強く吹き付けしないでください。
- 石油系溶剤は樹脂、塗装面を傷めるので使用しないでください。
- 汚れが甚だしい時は中性洗剤またはアルコールを柔らかい布等に含ませて軽く拭き取る程度にしてください。

11.4 内部検査

電源を切った状態でステンレスシートをめくり目視点検を行います。

内部検査は次の項目を確認してください。

本体	本体取付けボルト等の緩み
ガイド部	潤滑の状態、汚れ

目視により内部状態を確認します。確認は内部への塵埃等異物混入の有無と潤滑状態です。

グリースの色が褐色になっていても走行面が濡れた様に光っていれば潤滑は良好です。

グリースが塵埃により汚れて艶がない場合、あるいは長期に渡る使用でグリースが損耗している場合には各部清掃後、グリース補給を行ってください。

内部確認の手順を以下に示します。

- ① スライダを原点側に移動させます。
- ② 対辺 2.5mm の六角レンチを用いてシート押えのネジを外します。
- ③ シートをめくり内部の確認をします。
- ④ 確認が終わりましたら逆の手順で組み立てを行います。

⚠ 注意：

内部確認時にステンレスシートを無理に曲げたり、傷をつける事のない様に注意してください。

シートを引っ張ったりして、初期の取付け状態が変わる事のない様にしてください。

取付け状態が変わるとシートの片寄りや寿命に影響しますので、このような場合には当社営業技術課までお問い合わせください。

またステンレスシートの端面でケガをする恐れがありますので、手袋を着用するなどして作業を行ってください。

11.5 内部清掃

- ・清掃は柔らかい布等で汚れを拭いてください。
- ・隙間から塵埃が入り込まない様、圧縮空気を強く吹き付けしないでください。
- ・石油系溶剤、中性洗剤、アルコールは使用しないでください。

11.6 ガイドへのグリース補給

11.6.1 使用グリース

初期封入グリースはリチウム系グリースです。
当社より出荷時は次のグリースを用いております。

LSA-W21SS, LSA-W21SM	AFB-LF グリース (THK)
LSA-W21HS, LSA-W21HM	アルバニア EP グリース 2 (昭和シェル石油)

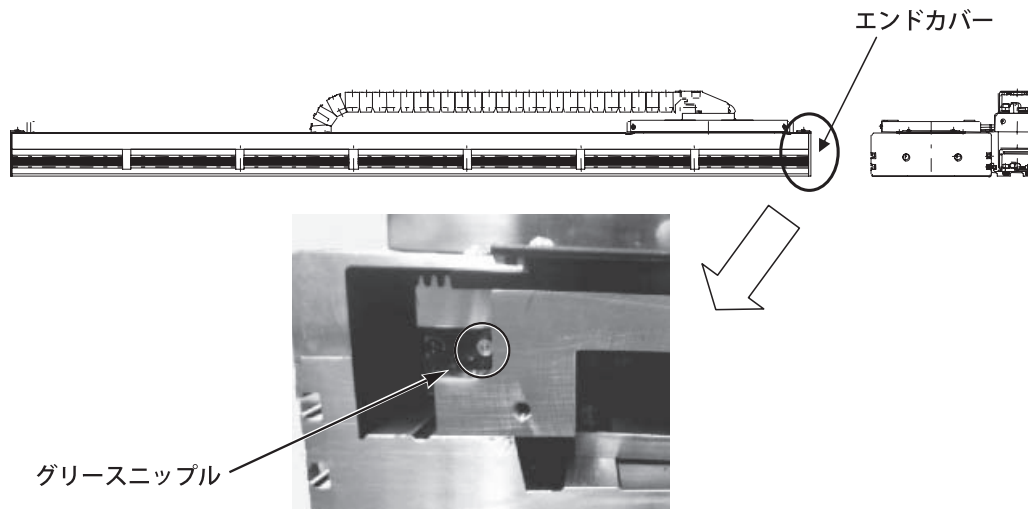
このほかにも各社、相当するグリースを販売しております。詳しくは対象メーカーに上記グリース名を明らかにして相当品の選定を依頼してください。
相当製品として例えば次のような製品があります。

昭和シェル石油	アルバニアグリース No.2
モービル石油	モービラックス 2
出光興産	ダフニーエポネックスグリース No.2
協同油脂	マルテンプ SRL

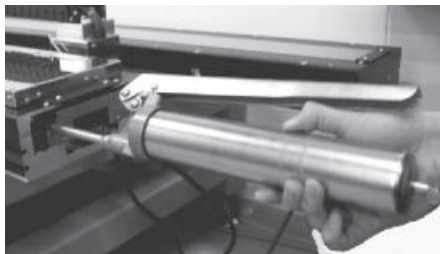
11.6.2 グリースの補給方法

グリース補給の際には、アクチュエータの電源を切ってからグリース補給を行ってください。

- 1) エンドカバーを取り外すと、グリースを注入するためのグリースニップルが左右に現れます。



- 2) スライダを、メカエンド（注入口側）に当たるまで手動で動かします。
- 3) グリースガンをグリースニップルに差込み、グリースを注入してください。
注入時には、スライダを手で押さえてください。



グリースガンは下表に示すグリースニップルの口径に合わせたものをご用意ください。

型式	ニップル口径
LSA-W21SS, LSA-W21SM	6 φ
LSA-W21HS, LSA-W21HM	4 φ

- 4) スライダを数回手で前後に動かしてください。
- 5) スライダを反対側のメカエンドに当たるまで動かしてください。
- 6) 2)~5) 作業（グリース注入、スライダの手動による両端移動の作業）を数回繰り返してください。
- 7) エンドカバーを取り付けてください。

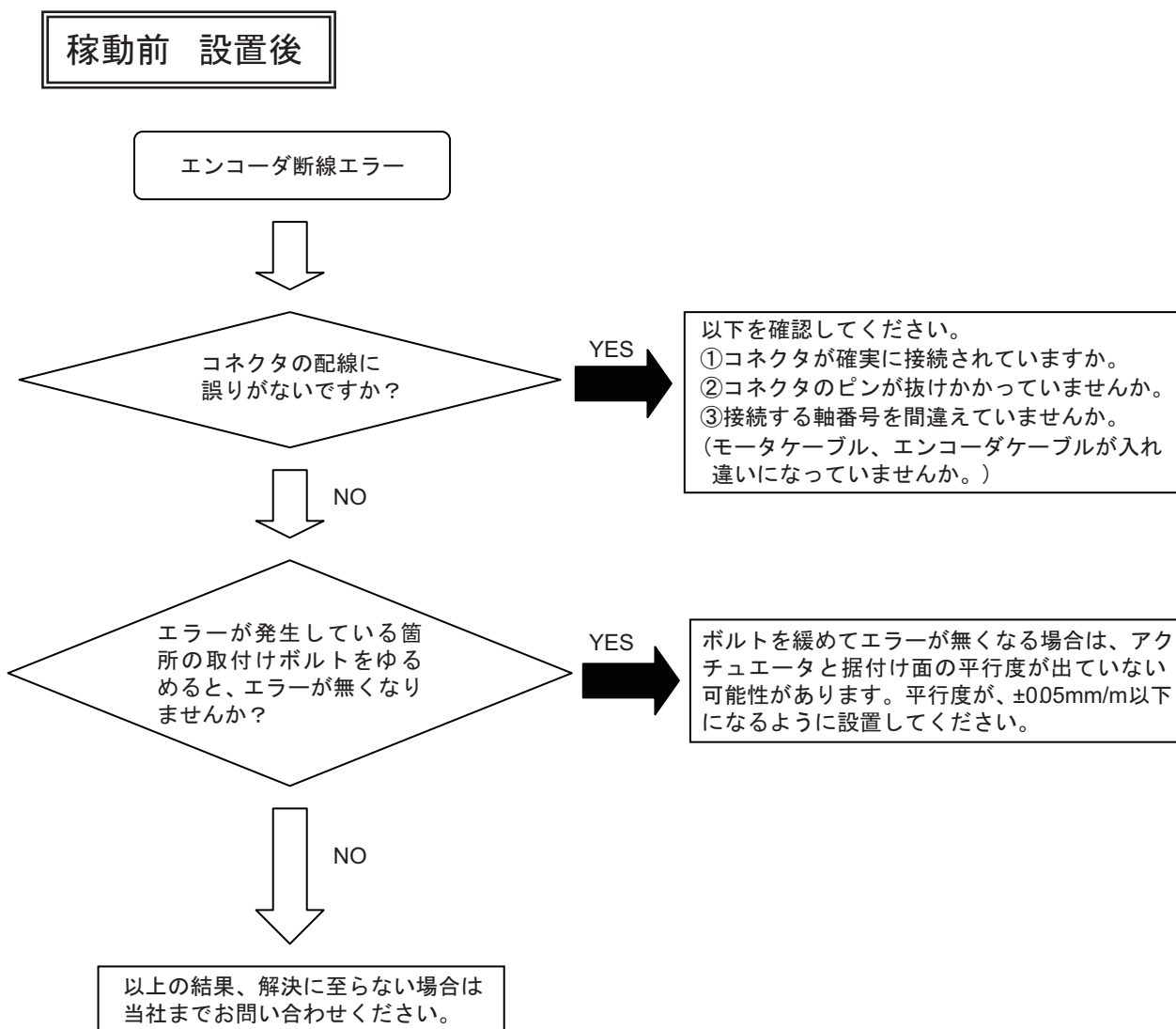
⚠ 警告：

フッ素系のグリースは使用しないでください。リチウム系グリースと混ざった場合、本来の潤滑性能が損なわれるばかりでなく、機械に損傷を与える場合があります。

12. トラブルシューティング

12.1 故障かなと思ったら

エンコーダ断線エラー（エラーコード：D12）、ドライバ過負荷エラー（エラーコード：D0A）、偏差オーバーフローエラー（エラーコード：C6B）が発生しても、故障ではない場合もあります。ロボットやコントローラの修理を依頼される前に、以下に示す手順で修理および故障箇所を確認します。それでも改善しない場合は、当社までご連絡ください。



稼動後

エンコーダ断線エラー

配線ケーブルが断線して
ないですか？

YES

ケーブルペア内での断線か中継ケーブルの断
線かを確認します。

① 代替のケーブルペア内のエンコーダケー
ブルがある場合は、交換してみてください。
(ダブルスライダタイプの場合は、仮に、左右
のケーブルペア内のエンコーダケーブルを入
れ替えてみてください。エンコーダ断線
エラー が左右で入れ替わった場合は、ケー
ブルの断線 と判断できます。)

② 代替のエンコーダ中継ケーブルがある場
合は、交換してみてください。
(ダブルスライダタイプの場合は、仮に、左右
のエンコーダ中継ケーブルを入れ替えてみ
てください。エンコーダ断線エラーが左右
で入れ 替わった場合は、ケーブルの断線と
判断できま す。)

[次ページのケーブルの接続箇所を参照]

NO

コントローラが故障して
いませんか。

YES

代替のコントローラがある場合は、交換してみ
てください。

NO

リニアスケールにゴミなど
が付着していますか？

YES

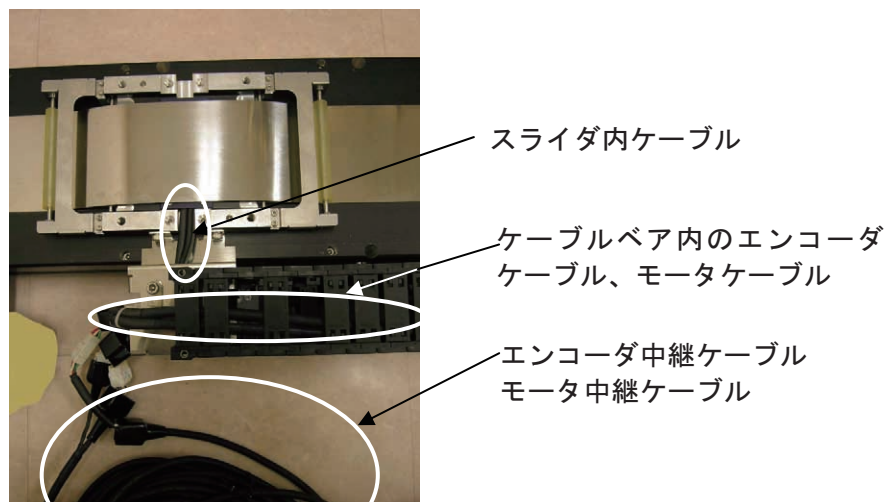
乾いた布とアルコールで拭き取ってください。
[14. リニアスケールの清掃手順を参照]

NO

以上の結果、解決に至らない場合は
当社までお問い合わせください。

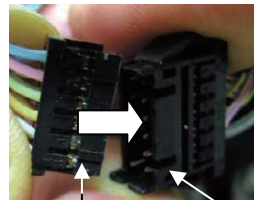
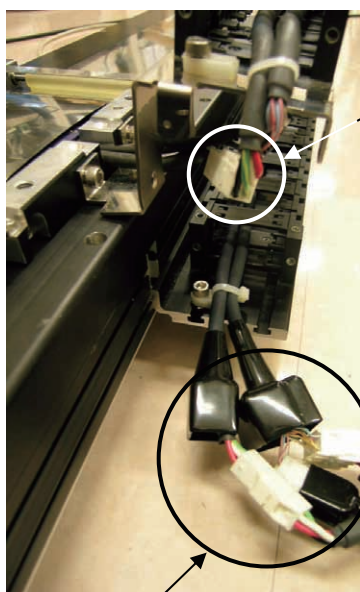
ケーブルの接続箇所

LSA-W21 リニアサーボアクチュエータのケーブルの接続箇所を以下に示します。



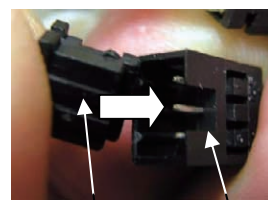
スライダ内のケーブルとケーブルベア内のエンコーダケーブル、モータケーブル接続箇所

(接続箇所は、ケースの中です。ケースのカバーを外すと、接続箇所が現れます。)



突起

切り欠き

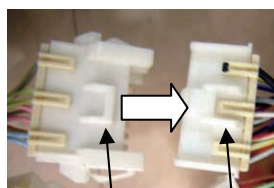


突起

切り欠き

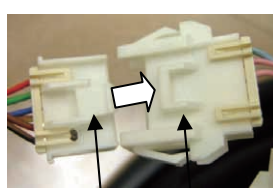
(注) コネクタの片面に、オスは切り欠き、メスは突起があります。結合方向を確認して、差し込んでください。

ケーブルベア内のエンコーダケーブル、モータケーブルとエンコーダ中継ケーブル、モータ中継ケーブルの接続箇所



突起

突起



突起

突起

(注) コネクタの片面に、オス、メスとも突起があります。結合方向を確認して、差し込んでください。

13. ステンレスシートの交換・調整

[交換に必要なもの]

- 交換用ステンレスシート
- 六角レンチセット
- スケール
- セロハンテープ

[注意点]

1. ステンレスシートの張り具合について

ステンレスシートの劣化・消耗は張り具合により左右されます。

ステンレスシートを、スライダカバーとの隙間が規定値の 1mm を超えるほど張りすぎると疲労破壊の原因になる場合があります。

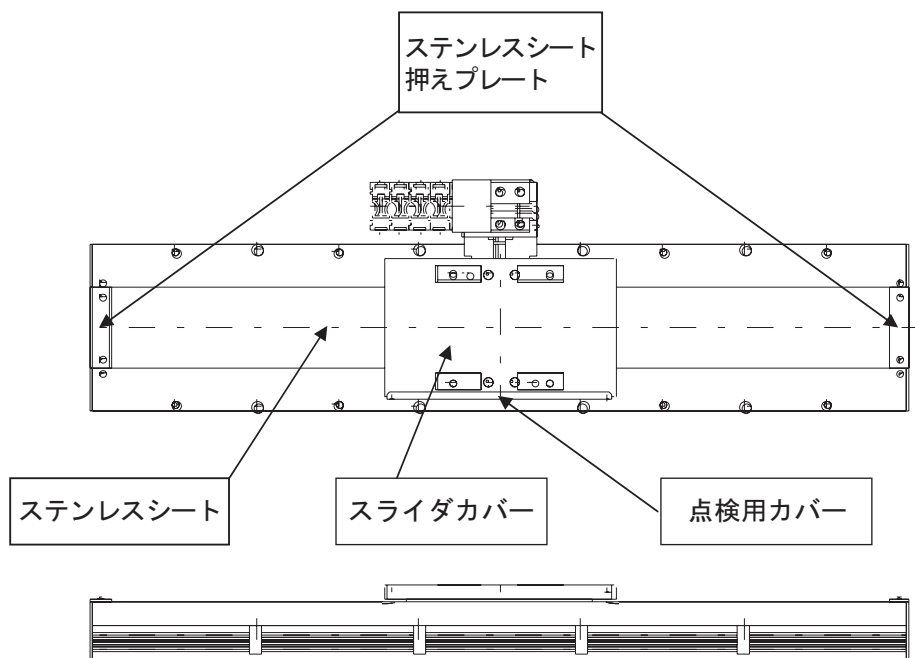
一方、張り方が弛みすぎると、ステンレスシートとスライダカバーの裏面が干渉します。

2. ステンレスシートとスライダカバーの裏面との隙間確認

この交換方法の場合、スライダカバー本体を取外さないで交換・調整が行えます。

スライダカバー側面部の点検用カバーを取外す事により、ステンレスシートとスライダカバーの裏面との隙間を直接測定、確認しながら調整を行う事が可能となります。

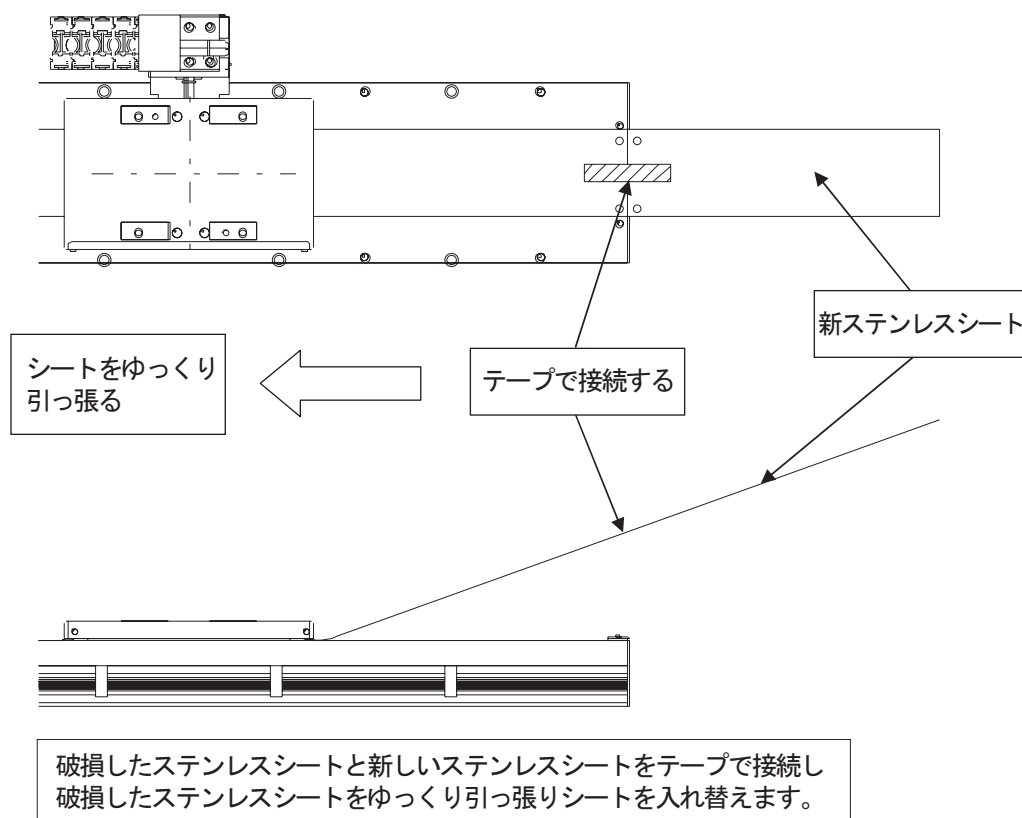
[各部の名称]



13.1 ステンレスシートの交換手順

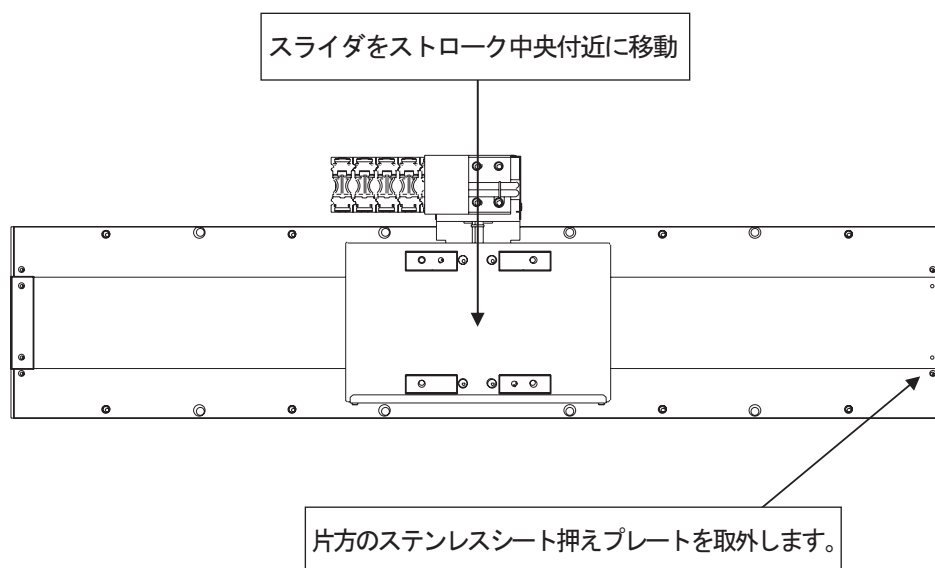
1. 破損したステンレスシートと新しいステンレスシートの交換

- ① 新しいステンレスシートに傷・汚れがないことを確認してください。
- ② 破損したステンレスシートの固定用ネジを緩め、シート押えプレートを外してください。
- ③ 破損したステンレスシートと新しいステンレスシートをテープで固定してください。
- ④ 破損したステンレスシートをシートの端から、サイドカバー上を滑らせるようにゆっくりと引っ張ってください。
※ この時シートがサイドカバーから外れてベース内の永久磁石に吸着しないように注意してください。
- ⑤ 新しいステンレスシートがスライダの中に入ったことを確認してください。

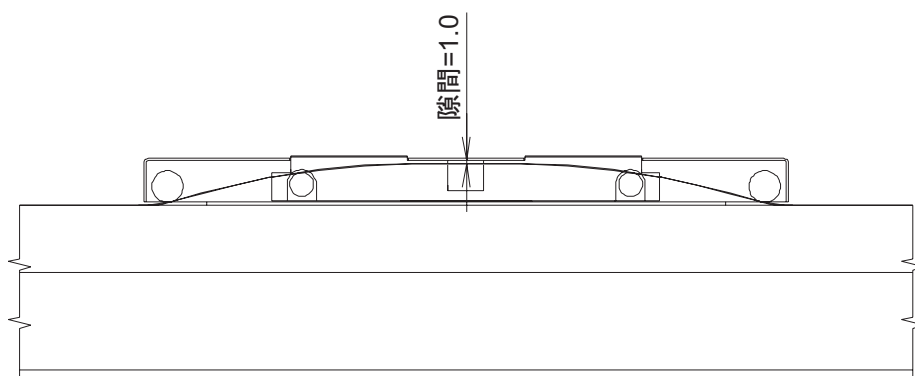


13.2 ステンレスシートの張り具合の調整

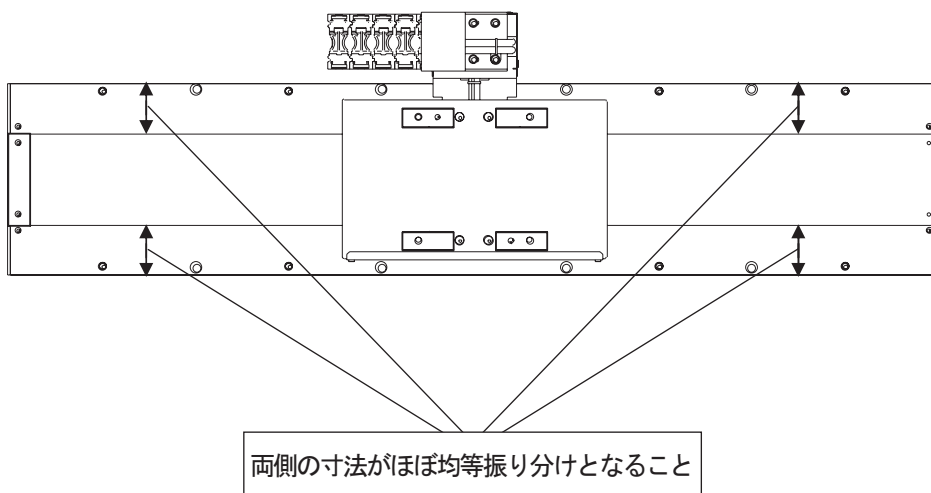
- ① 一度、ステンレスシートを蛇行なく左右振り分け位置となるように固定してください。
(ステンレスシートは磁石で吸引されている為、端から一度シートを剥がす要領で調整すると
うまくできます。またスライダから両端に向かって調整します)
- ② スライダをストローク中央付近に移動し、片端側何れか一方のステンレスシート押えプレート
を取外してください。



- ③ ステンレスシートの張り具合の調整
スライダカバー側面の点検用カバーを取外し、スライダ内部が確認出来る状態にしてください。
スライダ内のシート湾曲部分の高さがスライダカバー取付け面より 1.0mm 下がった位置にな
る様にシートを軸方向に左右均等に調整して、シート押えプレート取付けネジ：六角穴付ボタ
ンボルト M4 × 10 を仮止めしてください。



- ④ スライダを手でフルストロックを動かしたとき、図のように上から見たとき、ステンレスシート両側の寸法が全長に渡って、ほぼ均等に振り分けになることを確認してください。均等になっていない場合はステンレスシートが曲がって取付いています。再度①からの作業を行ってステンレスシートの調整を行ってください。



- ⑤ 仮止めしていたステンレスシートを本締めしてから、スライダカバー側面部の点検用カバーを取付けてください。
- ⑥ シート押えプレートを本締めした後、スライダをフルストロック手で動かし、ステンレスシート両側の寸法に大幅な変動がないか、スライダに接触している音はしないか確認します。問題がある場合は①からやり直してください。

警告：

- 本アクチュエータは高性能希土類永久磁石を使用していますので、ペースメーカーなどの医療器具をご使用の方は本作業を行なわないでください。
- 腕時計や携帯電話など磁気の影響を受けやすい電子機器などを近づけないようにしてください。
- 作業中にステンレスシートで手を切らないように手袋を着用し、注意して作業してください。
- 作業中、永久磁石が鉄粉などの磁性体を吸着しないよう十分ご注意ください。

注意：

ステンレスシートは、必ず当社の純正品をご使用ください。
当社の純正品を使用しない場合は、故障の原因となります。

14. リニアスケールの清掃手順

[清掃に必要なもの]

- 六角レンチ（対辺 4mm、3mm、2.5mm）
- ピンセット
- 乾いた布
- 工業用アルコール
- マジックインキ

[手順]

⚠ 警告：

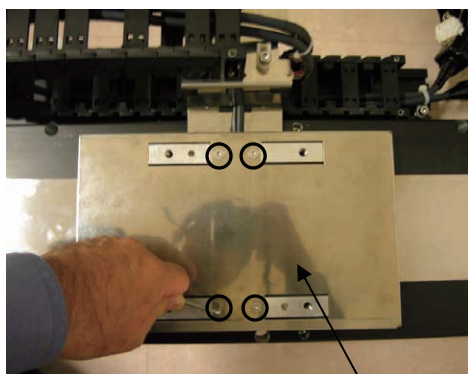
- 本アクチュエータは高性能希土類永久磁石を使用していますので、ペースメーカーなどの医療器具をご使用の方は本作業を行なわないでください。
- 腕時計や携帯電話など磁気の影響を受けやすい電子機器などを近づけないようにしてください。
- 作業中にステンレスシートで手を切らないように手袋を着用し、注意して作業してください。
- 作業中、永久磁石が鉄粉などの磁性体を吸着しないよう十分ご注意ください。

⚠ 注意：

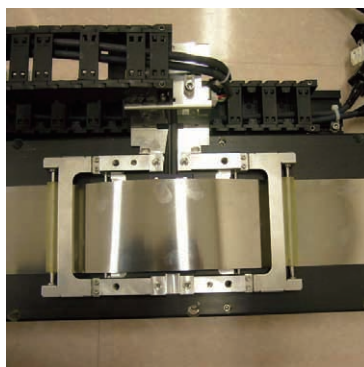
外したボルトは再組立ての時、必要となります。どこから外したボルトかわかる様にして大切に保管してください。

(1) ステンレスシートを取外します。

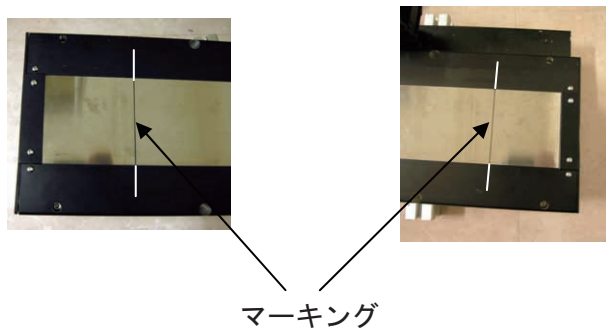
- ① スライダカバーを固定しているボルトを対辺 3mm の六角レンチで取外し、スライダカバーを取外してください。



スライダカバー



- ② ステンレスシートを取外してリニアスケールの清掃作業を行ないます。
再び、ステンレスシートを取付けるとき、張り具合を元の状態にするため、両端のステンレスシート押えプレートの近傍にマジックインキでマーキングをしておきます。



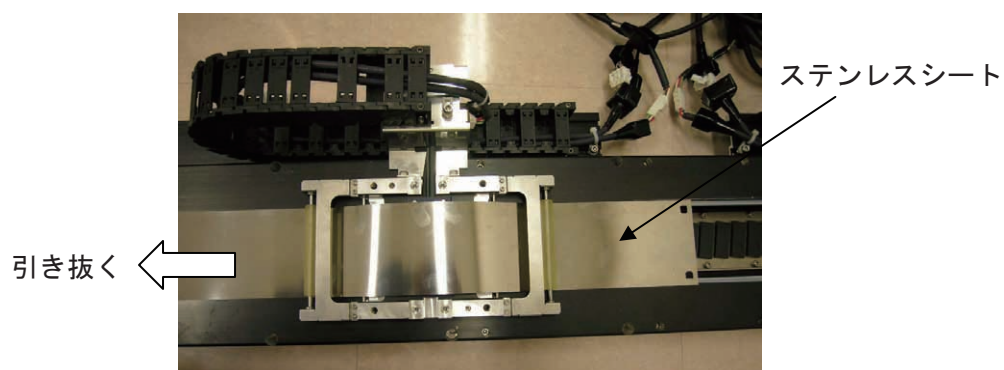
- ③ 上側のステンレスシート押えプレートを固定しているボルトを対辺 2.5mm の六角レンチで取外してください。ステンレスシート押えプレートは、両端とも取外してください。ステンレスシートが取外せる状態になります。



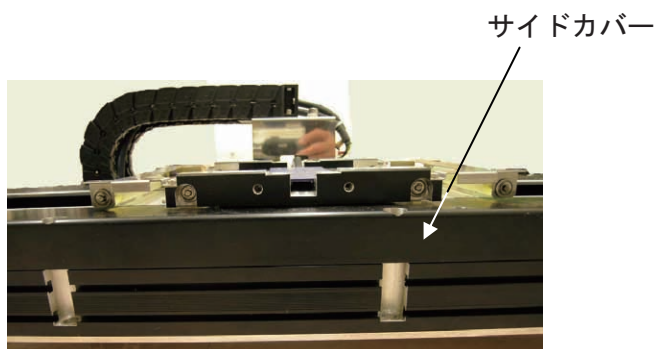
- ④ ステンレスシートをスライダから引き抜いて、取外してください。

⚠ 注意：

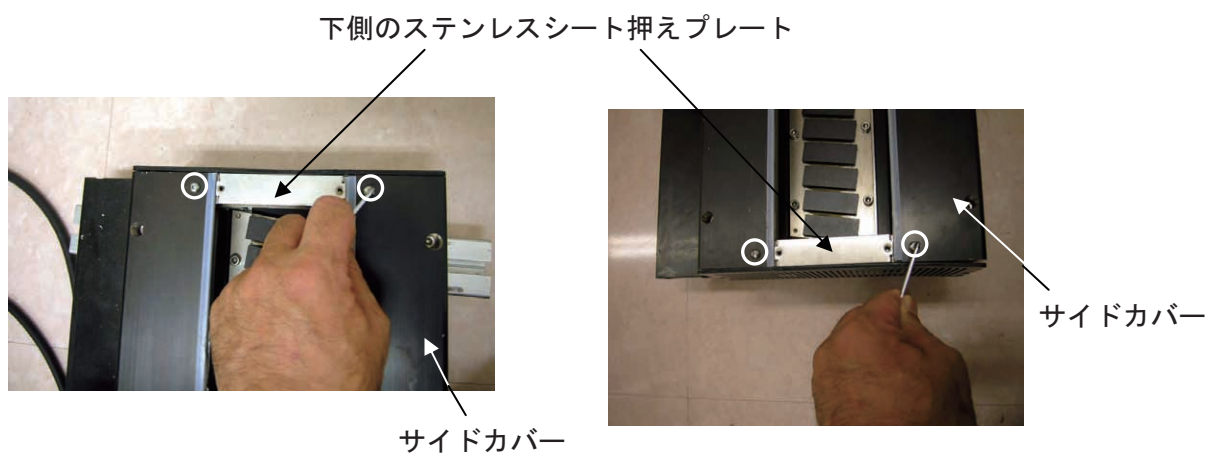
永久磁石の磁力が非常に強力なため、注意しないと吸着されて折れ曲がり、使用できなくなります。慎重に作業を行なってください。



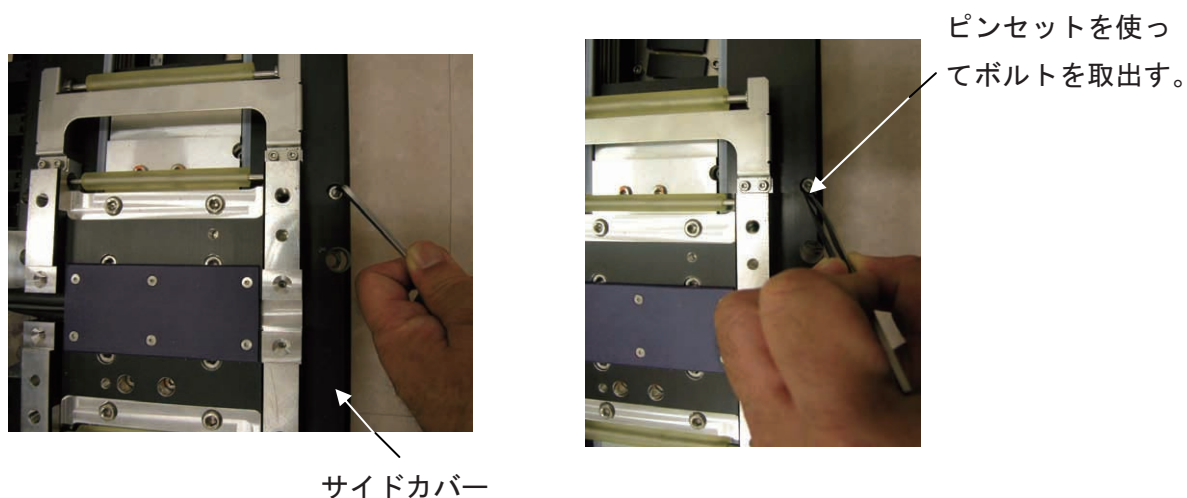
(2) ケーブルベアが取付いていない側のサイドカバーを取外します。



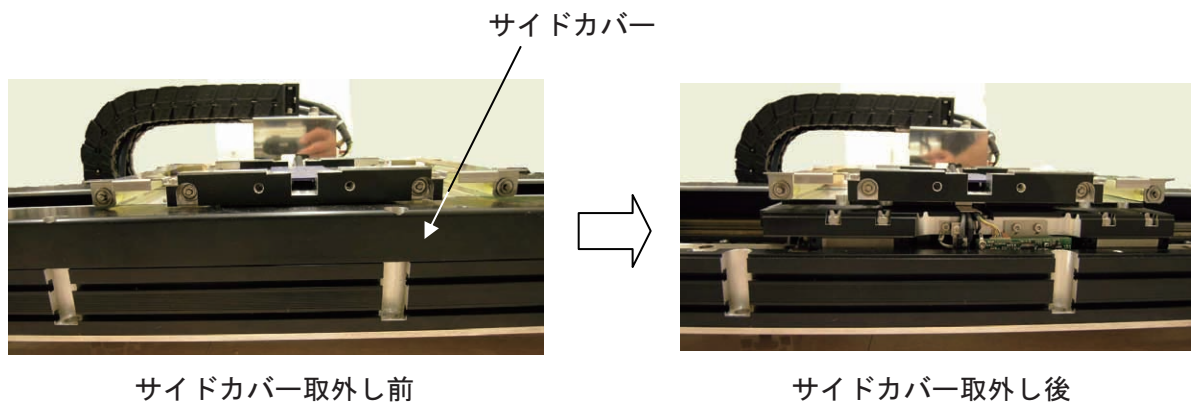
- ① 下側のステンレスシート押えプレートを固定しているボルトを対辺 2.5mm の六角レンチで取外してください。下側のステンレスシート押えプレートは、両端とも外してください。



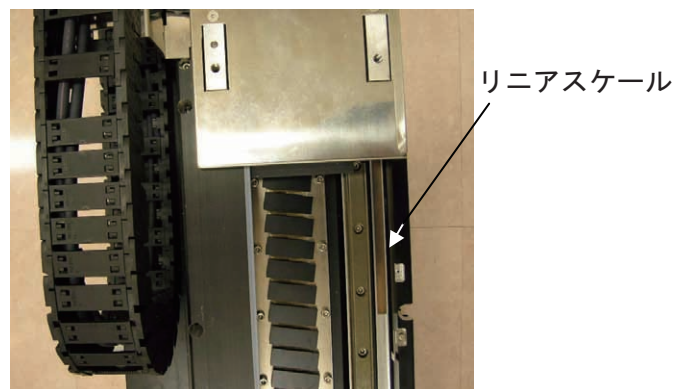
- ② サイドカバーを固定しているボルトを対辺 4mm の六角レンチですべて緩めてください。
ボルトを緩めても、ボルトは穴の中にあり、手で取出せません。ピンセットを使ってボルトを取出してください。



③ サイドカバーを取外してください。



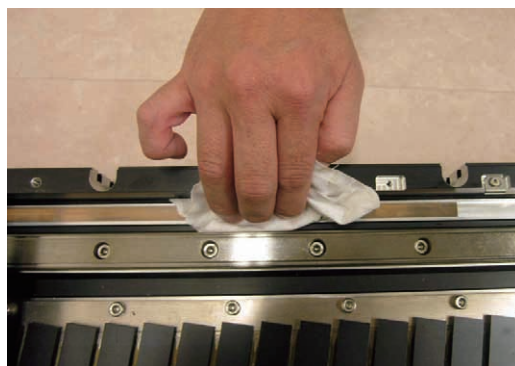
サイドカバーを取外すと底面にリニアスケールが見えます。



(3) 乾いた布に少量のアルコールを含ませ、リニアスケールの汚れを軽く拭きとってください。

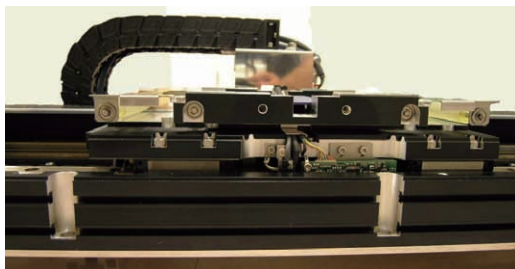
⚠ 注意：

リニアスケールは、強く拭き取らないでください。傷をつけないよう慎重に作業を行なってください。傷がつくと正しく読み取りができなくなることがあります。

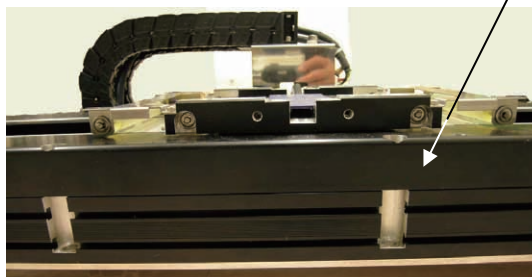


(4) サイドカバーを元にもどします。

① 外したサイドカバーを取付けてください。

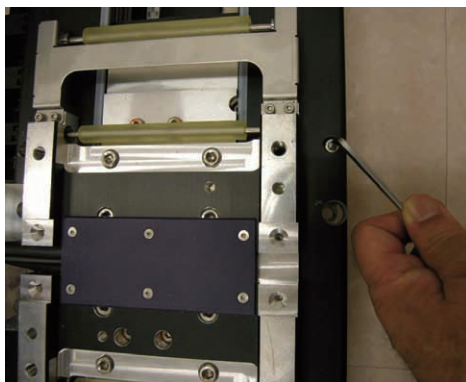


サイドカバー取付け前



サイドカバー取付け後

② 対辺 4mm の六角レンチでボルトを締め付け、サイドカバーを固定してください。



締め付けトルク : 411N・cm
(41.9kgf・cm)

③ 両端とも、対辺 2.5mm の六角レンチでボルトを締め付け、下側のステンレスシート押えプレートを固定します。

下側のステンレスシート押えプレート



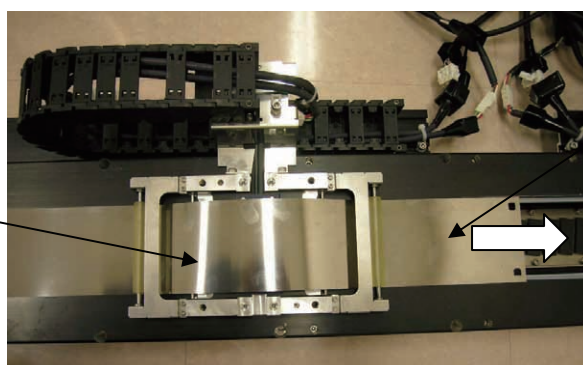
(5) ステンレスシートを取付けます。

- ① スライダをストロークの中央付近に移動し、ステンレスシートを、図のようにスライダの中を通して、差し込んでください。

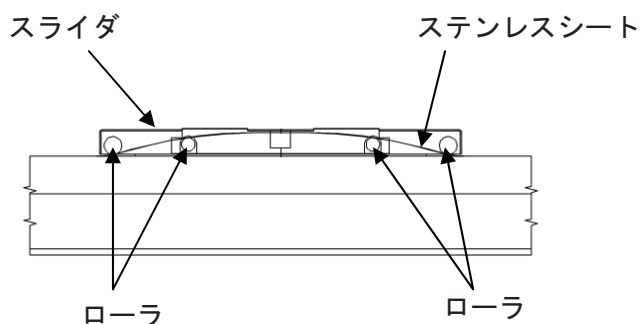
⚠ 注意：

永久磁石の磁力が非常に強力なため、注意しないと吸着されて折れ曲がり、使用できなくなります。慎重に作業を行なってください。

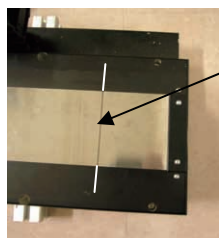
スライダの位置は、
ストロークの中心付近
とする。



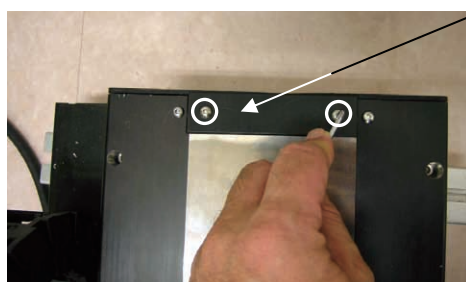
ステンレスシート



- ② ステンレスシートをマーキングの位置に合わせます。ステンレスシートの端に上側のステンレスシート押えプレートを重ね、対辺 2.5 mm の六角レンチでボルトを締め付け、ステンレスシートの片側を固定してください。

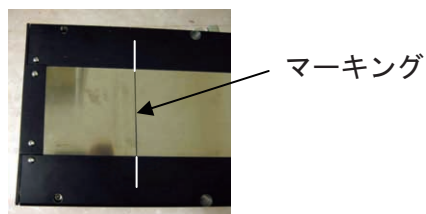


マーキング

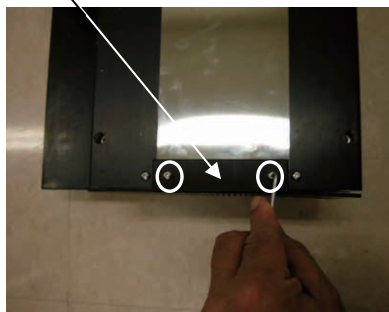


上側のステンレスシート押えプレート

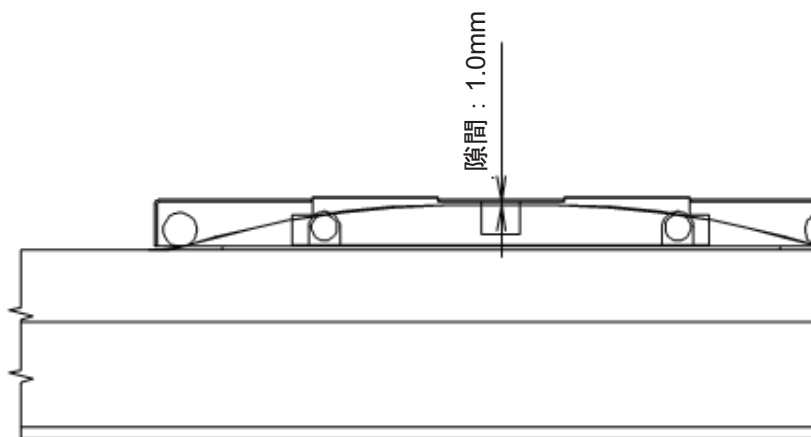
- ③ 同様に固定していない側からステンレスシートを引っ張り、マーキングを合わせください。ステンレスシートが動かない程度の強さで、上側のステンレスシート押えプレートを仮止めしてください。



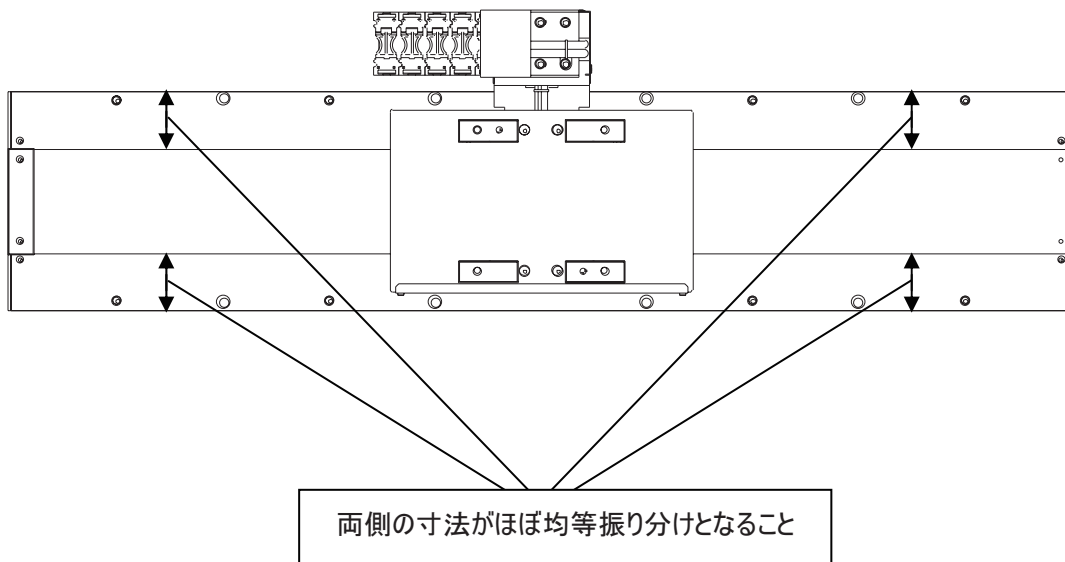
上側のステンレスシート押えプレート



マーキングを合わせてステンレスシートを取り付けると、スライダ内のシートの湾曲部分の高さがスライダカバーの取付け面より、1.0mm 下がった位置になり、スライダカバーに接触しません。

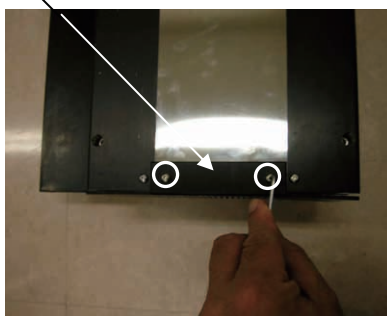


- ④ スライダを手でフルストローク動かし、図のように、上から見たとき、ステンレスシートの両側の寸法が全長に渡って、ほぼ均等になっていることを確認してください。
均等になっていない場合は、ステンレスシートが曲がって取付いています。再度、ステンレスシートを取付け直してください。

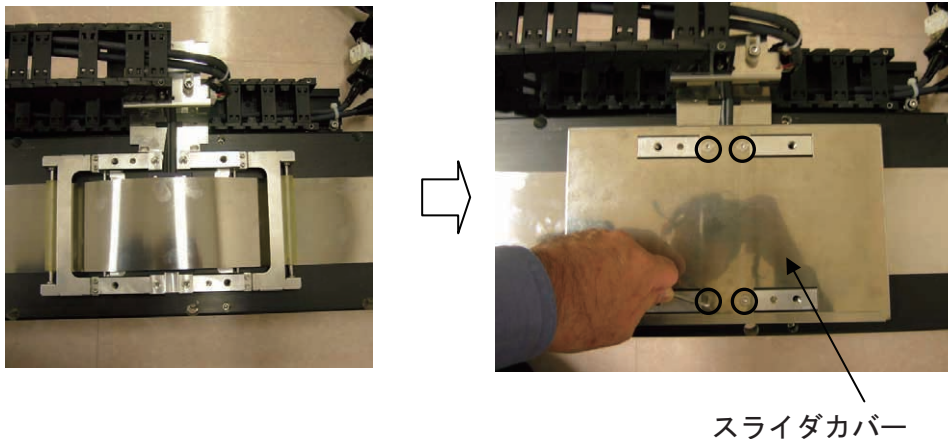


- ⑤ 仮止めしていたボルトを、対辺 2.5mm の六角レンチで締め付け、ステンレスシートを固定してください。

上側のステンレスシート押さえプレート



- ⑥ スライダカバーをスライダにかぶせ、対辺 3mm の六角レンチでボルトを締め付け、スライダカバーを固定してください。



- ⑦ 最後に、再度、手でスライダをフルストローク、動かしてステンレスシートに曲がりや歪みがないか確認してください。

確認方法は (5) ④と同じです。

また、スライダにステンレスシートが接触している音がしていないことを確認してください。

接触している場合は、がさがさという接触音やステンレスシートが離れて戻るとき発生するポコポコという音が大きくなります。

問題がある場合は、ステンレスシートを貼り直してください。



15. 仕様

15.1 アクチュエータ本体

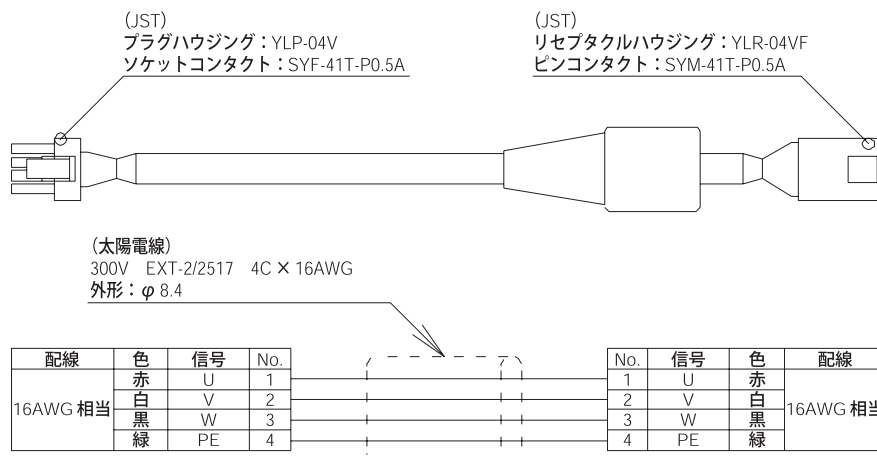
型式	単位	LSA-W21SS, LSA-W21SM	LSA-W21HS, LSA-W21HM
ストローク	mm	LSA-W21SS: 1050~4155	LSA-W21HM: 895~4000
		LSA-W21SM: 730~3835	LSA-W21HM: 420~3525
定格推力	N	200	400
最大推力	N	600	1200
最大速度	mm/sec	2500	
最大加減速度	G	3	
最大可搬重量	kgf	60 (水平使用)	120 (水平使用)
繰返し位置決め精度	± mm	0.005	
負荷モーメント	N・m (kgf・m)	Ma: 128.7 (13.1)	Ma: 275.2 (28.1)
		Mb: 128.7 (13.1)	Mb: 275.2 (28.1)
		Mc: 128.7 (13.1)	Mc: 275.2 (28.1)
張出負荷長	mm	Ma 方向 : 500 以下	Ma 方向 : 750 以下
		Mb,Mc 方向 : 500 以下	Mb,Mc 方向 : 750 以下

(*1) ストロークによっては、最高速度に達しない場合があります。

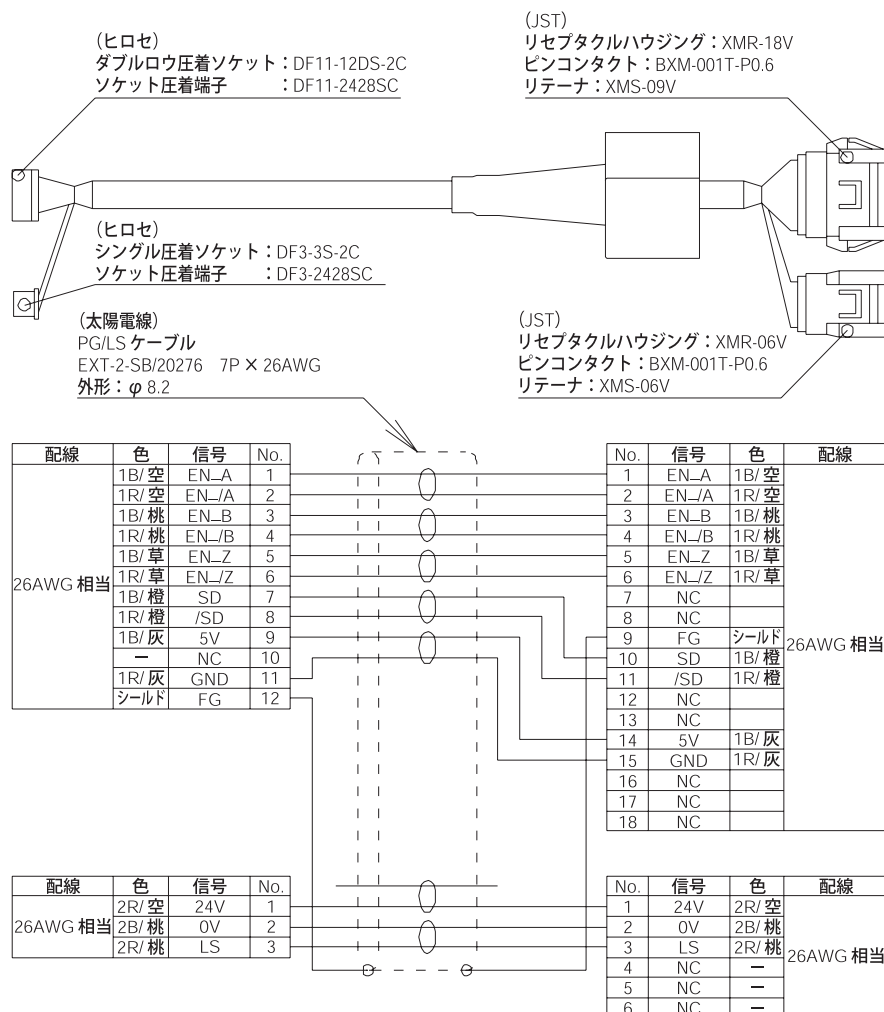
(*2) 動作条件により異なります。

15.2 ケーブル図

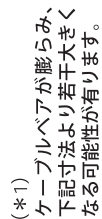
① ケーブルベア内ケーブル（モータケーブル）



② ケーブルベア内ケーブル（エンコーダケーブル）



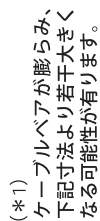
15.3.1 W21SS



W21SS

品番	ストローク	L	A	B	C	D	E	F	G	H
1	1050	1410	205	5	12	105	6	14	1200	760
2	1185	1545	72.5	7	16	172.5	6	14	1200	830
3	1320	1680	140	7	16	40	8	18	1600	900
4	1455	1815	207.5	7	16	107.5	8	18	1600	970
5	1590	1950	75	9	20	175	8	18	1600	1040
6	1725	2085	142.5	9	20	42.5	10	22	2000	1120
7	1860	2220	210	9	20	110	10	22	2000	1160
8	1995	2355	77.5	11	24	177.5	10	22	2000	1240
9	2130	2490	145	11	24	45	12	26	2400	1310
10	2265	2625	212.5	11	24	112.5	12	26	2400	1380
11	2400	2760	80	13	28	180	12	26	2400	1450
12	2535	2895	147.5	13	28	47.5	14	30	2800	1500
13	2670	3030	215	13	28	115	14	30	2800	1570
14	2805	3165	82.5	15	32	182.5	14	30	2800	1640
15	2940	3300	150	15	32	50	16	34	3200	1720
16	3075	3435	217.5	15	32	117.5	16	34	3200	1790
17	3210	3570	85	17	36	185	16	34	3200	1840
18	3345	3705	152.5	17	36	52.5	18	38	3600	1910
19	3480	3840	220	17	36	120	18	38	3600	1980
20	3615	3975	87.5	19	40	187.5	18	38	3600	2050
21	3750	4110	155	19	40	55	20	42	4000	2120
22	3885	4245	222.5	19	40	122.5	20	42	4000	2200
23	4020	4380	90	21	44	190	20	42	4000	2240
24	4155	4515	157.5	21	44	57.5	22	46	4400	2320

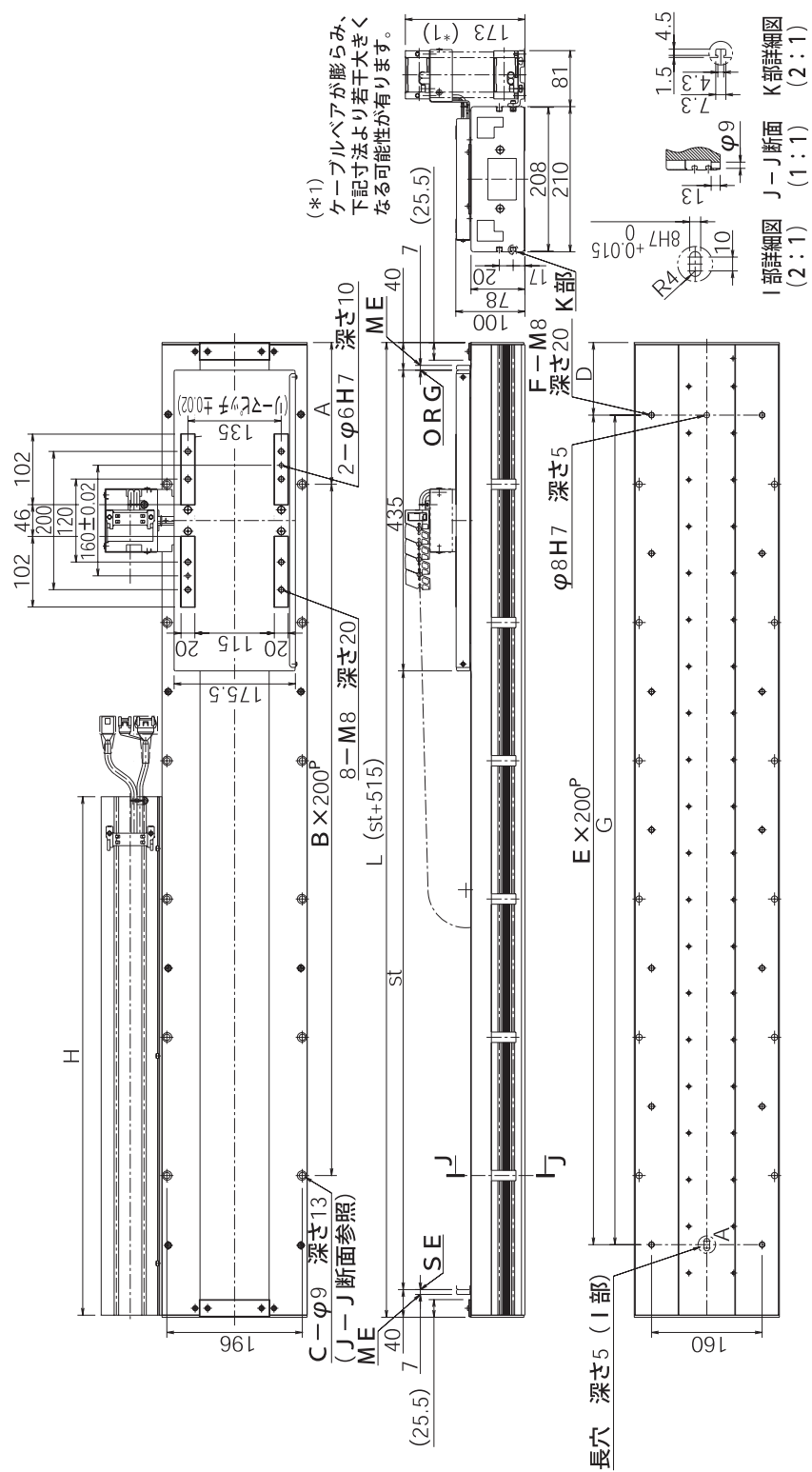
15.3.2 W21SM



W21SM

品番	ストローク	L	A	B	C	D	E	F	G	H
1	730	1410	205	5	12	105	6	14	1200	610
2	865	1545	72.5	7	16	172.5	6	14	1200	680
3	1000	1680	140	7	16	40	8	18	1600	760
4	1135	1815	207.5	7	16	107.5	8	18	1600	830
5	1270	1950	75	9	20	175	8	18	1600	900
6	1405	2085	142.5	9	20	42.5	10	22	2000	970
7	1540	2220	210	9	20	110	10	22	2000	1040
8	1675	2355	77.5	11	24	177.5	10	22	2000	1120
9	1810	2490	145	11	24	45	12	26	2400	1160
10	1945	2625	212.5	11	24	112.5	12	26	2400	1240
11	2080	2760	80	13	28	180	12	26	2400	1310
12	2215	2895	147.5	13	28	47.5	14	30	2800	1380
13	2350	3030	215	13	28	115	14	30	2800	1450
14	2485	3165	82.5	15	32	182.5	14	30	2800	1500
15	2620	3300	150	15	32	50	16	34	3200	1570
16	2755	3435	217.5	15	32	117.5	16	34	3200	1640
17	2890	3570	85	17	36	185	16	34	3200	1720
18	3025	3705	152.5	17	36	52.5	18	38	3600	1790
19	3160	3840	220	17	36	120	18	38	3600	1840
20	3295	3975	87.5	19	40	187.5	18	38	3600	1910
21	3430	4110	155	19	40	55	20	42	4000	1980
22	3565	4245	222.5	19	40	122.5	20	42	4000	2050
23	3700	4380	90	21	44	190	20	42	4000	2120
24	3835	4515	157.5	21	44	57.5	22	46	4400	2200

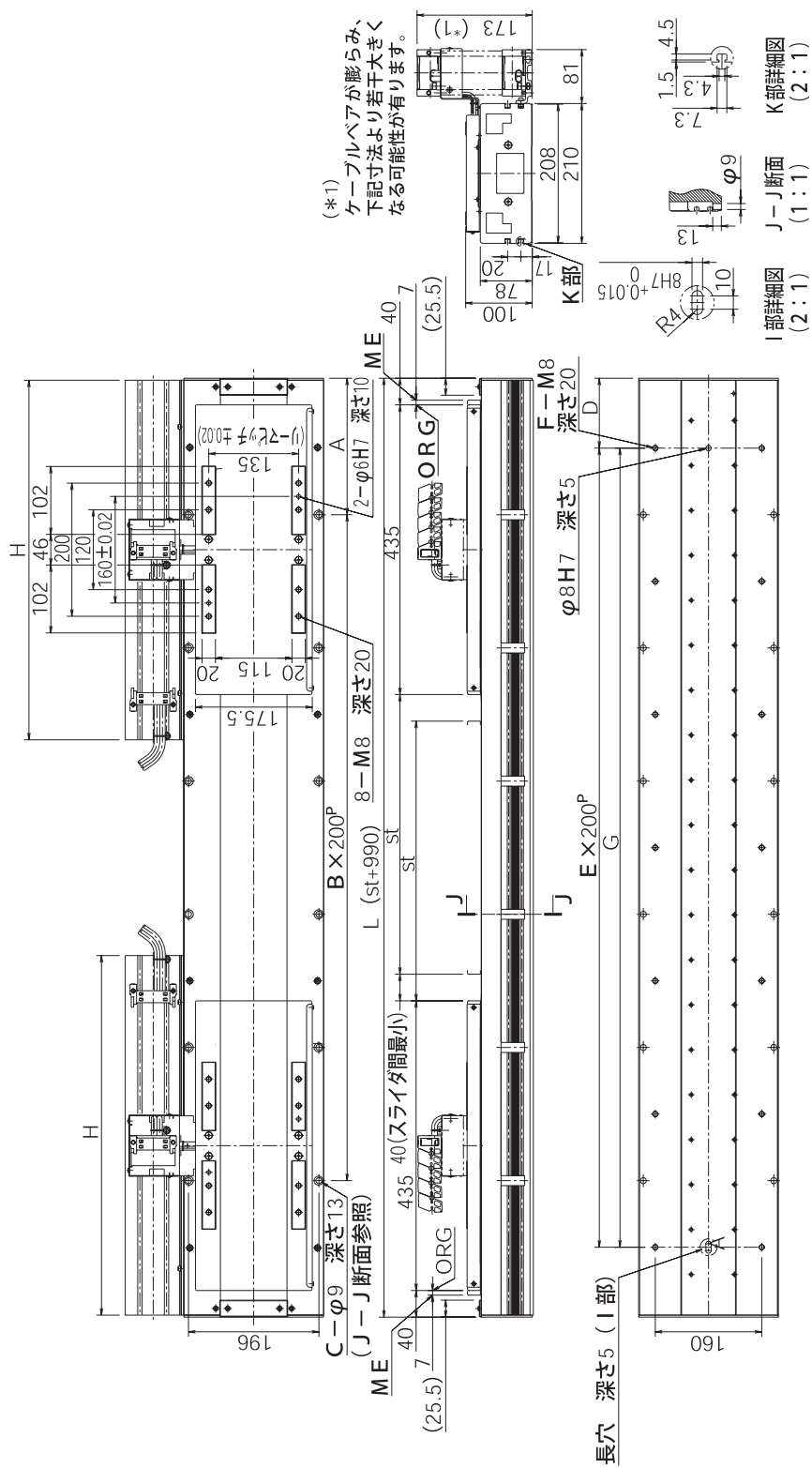
15.3.3 W21HS



W21HS

品番	ストローク	L	A	B	C	D	E	F	G	H
1	895	1410	205	5	12	105	6	14	1200	760
2	1030	1545	72.5	7	16	172.5	6	14	1200	830
3	1165	1680	140	7	16	40	8	18	1600	900
4	1300	1815	207.5	7	16	107.5	8	18	1600	970
5	1435	1950	75	9	20	175	8	18	1600	1040
6	1570	2085	142.5	9	20	42.5	10	22	2000	1120
7	1705	2220	210	9	20	110	10	22	2000	1160
8	1840	2355	77.5	11	24	177.5	10	22	2000	1240
9	1975	2490	145	11	24	45	12	26	2400	1310
10	2110	2625	212.5	11	24	112.5	12	26	2400	1380
11	2245	2760	80	13	28	180	12	26	2400	1450
12	2380	2895	147.5	13	28	47.5	14	30	2800	1500
13	2515	3030	215	13	28	115	14	30	2800	1570
14	2650	3165	82.5	15	32	182.5	14	30	2800	1640
15	2785	3300	150	15	32	50	16	34	3200	1720
16	2920	3435	217.5	15	32	117.5	16	34	3200	1790
17	3055	3570	85	17	36	185	16	34	3200	1840
18	3190	3705	152.5	17	36	52.5	18	38	3600	1910
19	3325	3840	220	17	36	120	18	38	3600	1980
20	3460	3975	87.5	19	40	187.5	18	38	3600	2050
21	3595	4110	155	19	40	55	20	42	4000	2120
22	3730	4245	222.5	19	40	122.5	20	42	4000	2200
23	3865	4380	90	21	44	190	20	42	4000	2240
24	4000	4515	157.5	21	44	57.5	22	46	4400	2320

15.3.4 W21HM



W21HM

品番	ストローク	L	A	B	C	D	E	F	G	H
1	420	1410	205	5	12	105	6	14	1200	540
2	555	1545	72.5	7	16	172.5	6	14	1200	610
3	690	1680	140	7	16	40	8	18	1600	680
4	825	1815	207.5	7	16	107.5	8	18	1600	760
5	960	1950	75	9	20	175	8	18	1600	830
6	1095	2085	142.5	9	20	42.5	10	22	2000	900
7	1230	2220	210	9	20	110	10	22	2000	970
8	1365	2355	77.5	11	24	177.5	10	22	2000	1040
9	1500	2490	145	11	24	45	12	26	2400	1120
10	1635	2625	212.5	11	24	112.5	12	26	2400	1160
11	1770	2760	80	13	28	180	12	26	2400	1240
12	1905	2895	147.5	13	28	47.5	14	30	2800	1310
13	2040	3030	215	13	28	115	14	30	2800	1380
14	2175	3165	82.5	15	32	182.5	14	30	2800	1450
15	2310	3300	150	15	32	50	16	34	3200	1500
16	2445	3435	217.5	15	32	117.5	16	34	3200	1570
17	2580	3570	85	17	36	185	16	34	3200	1640
18	2715	3705	152.5	17	36	52.5	18	38	3600	1720
19	2850	3840	220	17	36	120	18	38	3600	1790
20	2985	3975	87.5	19	40	187.5	18	38	3600	1840
21	3120	4110	155	19	40	55	20	42	4000	1910
22	3255	4245	222.5	19	40	122.5	20	42	4000	1980
23	3390	4380	90	21	44	190	20	42	4000	2050
24	3525	4515	157.5	21	44	57.5	22	46	4400	2120

変更履歴

改 定 日	改 定 内 容
2010.09	初版 第 2 版 ・34 ページ 図の隙間の寸法を訂正 1.5 → 1.0 ・10,19 ページ スライダカバーには力を加えないでくださいの注意事項追加
2011.01	第 3 版 ・安全上のご注意 削除 ・前 -1~ 前 -7 安全ガイド 追加 ・9 ページ 保存環境 → 保管・保存環境 ・13 ページ $\pm 0.05\text{mm}$ 以内 → $\pm 0.05\text{mm/m}$ 以内 ・29 ページ 12. トラブルシューティング 12.2 エンコーダ断線エラーの内容変更 ~31 ページ ・36 ページ 14. リニアスチールの清掃手順 追加 ~44 ページ



株式会社 **アイエイアイ**

本社・工場	〒424-0103	静岡県静岡市清水区尾羽577-1	TEL 054-364-5105 FAX 054-364-2589
東京営業所	〒105-0014	東京都港区芝3-24-7 芝エクスージビルディング4F	TEL 03-5419-1601 FAX 03-3455-5707
大阪営業所	〒530-0002	大阪市北区曽根崎新地2-5-3 堂島TSSビル4F	TEL 06-6457-1171 FAX 06-6457-1185
名古屋営業所	〒460-0008	名古屋市中区栄5-28-12 名古屋若宮ビル8F	TEL 052-269-2931 FAX 052-269-2933
盛岡営業所	〒020-0062	岩手県盛岡市長田町6-7 クリエ21ビル7F	TEL 019-623-9700 FAX 019-623-9701
仙台営業所	〒980-0802	宮城県仙台市青葉区二丁目14-15 アミ・グランデ二丁目4F	TEL 022-723-2031 FAX 022-723-2032
新潟営業所	〒940-0082	新潟県長岡市千歳3-5-17 センザビル2F	TEL 0258-31-8320 FAX 0258-31-8321
宇都宮営業所	〒321-0953	栃木県宇都宮市東宿郷5-1-16 ルーセントビル3F	TEL 028-614-3651 FAX 028-614-3653
熊谷営業所	〒360-0847	埼玉県熊谷市龍原南1-312 あかりビル5F	TEL 048-530-6555 FAX 048-530-6556
茨城営業所	〒300-1207	茨城県牛久市ひたち野東5-3-2 ひたち野うしく池田ビル2F	TEL 029-830-8312 FAX 029-830-8313
多摩営業所	〒190-0023	東京都立川市柴崎町3-14-2 BOSENビル2F	TEL 042-522-9881 FAX 042-522-9882
厚木営業所	〒243-0014	神奈川県厚木市旭町1-10-6 シャンロック石井ビル3F	TEL 046-226-7131 FAX 046-226-7133
長野営業所	〒390-0877	長野県松本市沢村2-15-23 昭和開発ビル2F	TEL 0263-37-5160 FAX 0263-37-5161
甲府営業所	〒400-0031	山梨県甲府市丸の内2-12-1 ミサトビル3F	TEL 055-230-2626 FAX 055-230-2636
静岡営業所	〒424-0103	静岡県静岡市清水区尾羽577-1	TEL 054-364-6293 FAX 054-364-2589
浜松営業所	〒430-0936	静岡県浜松市中区大工町125 大発地所ビルディング7F	TEL 053-459-1780 FAX 053-458-1318
豊田営業所	〒446-0056	愛知県豊田市三河安城町1-9-2 第二東祥ビル3F	TEL 0566-71-1888 FAX 0566-71-1877
金沢営業所	〒920-0024	石川県金沢市西念3-1-32 西清ビルA棟2F	TEL 076-234-3116 FAX 076-234-3107
京都営業所	〒612-8401	京都市伏見区深草下川原町22-11 市川ビル3F	TEL 075-646-0757 FAX 075-646-0758
兵庫営業所	〒673-0898	兵庫県明石市榑屋町8-34 大同生命明石ビル8F	TEL 078-913-6333 FAX 078-913-6339
岡山営業所	〒700-0973	岡山市北区下中野311-114 OMOTO-ROOT BLD.101	TEL 086-805-2611 FAX 086-244-6767
広島営業所	〒730-0802	広島市中区本川町2-1-9 日宝本川町ビル5F	TEL 082-532-1750 FAX 082-532-1751
松山営業所	〒790-0905	愛媛県松山市榑味4-9-22 フォーレスト21 1F	TEL 089-986-8562 FAX 089-986-8563
福岡営業所	〒812-0013	福岡市博多区博多駅東3-13-21 エフビルWING 7F	TEL 092-415-4466 FAX 092-415-4467
大分出張所	〒870-0823	大分県大分市東大道1-11-1 タンネンバウムⅢ2F	TEL 097-543-7745 FAX 097-543-7746
熊本営業所	〒862-0954	熊本県熊本市神水1-38-33 幸山ビル1F	TEL 096-386-5210 FAX 096-386-5112

お問い合わせ先 アイエイアイお客様センター エイト

(受付時間) 月～金 24時間 (月 7 : 00AM～金 翌朝 7 : 00AM)
土、日、祝日 9 : 00AM～5 : 00PM
(年末年始を除く)

フリー
コール **0800-888-0088**

FAX : 0800-888-0099 (通話料無料)

ホームページアドレス <http://www.iai-robot.co.jp>

IAI America, Inc.

Head Office : 2690 W, 237th Street Torrance, CA 90505
TEL (310) 891-6015 FAX (310) 891-0815

Chicago Office : 1261 Hamilton Parkway Itasca, IL 60143
TEL (630) 467-9900 FAX (630) 467-9912

Atlanta Office : 1220 Kennestone Circle Suite 108 Marietta, GA 30066
TEL (678) 354-9470 FAX (678) 354-9471

website: www.intelligentactuator.com

IAI Industrieroboter GmbH

Ober der Röth 4, D-65824 Schwalbach am Taunus, Germany
TEL 06196-88950 FAX 06196-889524

IAI (Shanghai) Co., Ltd.

SHANGHAI JIAHUA BUSINESS CENTER A8-303, 808, Hongqiao Rd. Shanghai 200030, China
TEL 021-6448-4753 FAX 021-6448-3992