

FORTiS-S™ クローズドタイプエンコーダシステム



本ページは意図的に空白にしています。

目次

1	法的告知	5
1.1	特許について	5
1.2	保証	5
1.3	規格適合宣言	5
1.4	連邦規則集 (CFR) FCC 15 章 – 無線機器	5
1.5	使用目的	6
1.6	警告	6
1.7	包装	6
1.8	REACH 規則	6
1.9	電気・電子機器廃棄物の廃棄について	6
2	FORTiS エンコーダシステムの概要	7
2.1	作動テスト	7
2.2	メンテナンス	7
2.3	修理	7
2.4	関連情報	8
3	パーツリスト	9
3.1	構成品	9
3.2	非付属品、必要工具	10
3.3	オプション	11
3.4	対応ケーブル	11
4	保管と取扱い	12
5	取付け図	13
5.1	取付け面の準備	13
5.2	位置決め用エッジまたはダウエルピン	13
5.3	取付けの向き	14

5.4	FORTiS システムの取付け図	15
5.5	取付け穴位置一覧表	16
6	製品仕様	18
7	取付け手順: 本体	20
7.1	密閉したリニアエンコーダの保護	20
7.2	取付け: 全般	21
8	取付け手順: リードヘッド	22
8.1	測定長	22
8.2	アライメントブラケットを使用する方法	22
8.3	セットアップ用シムを使用する方法	24
8.4	取付け補助具を使った取付け	26
8.5	FORTiS のケーブル接続	28
8.6	取付け状態の確認	29
8.7	エアの供給	30
9	電気結線	31
9.1	電気結線の準備	31
9.2	FORTiS のアースとシールド	31
10	ケーブルとシリアルインターフェース	32
10.1	一般仕様	32
10.2	許容ケーブル長	32
10.3	BiSS C シリアルインターフェース	35
10.4	FANUC シリアルインターフェース	36
10.5	Mitsubishi シリアルインターフェース	38
10.6	Panasonic シリアルインターフェース	39
10.7	Siemens シリアルインターフェース	40
10.8	Yaskawa シリアルインターフェース	43

1 法的告知

1.1 特許について

レニショーのエンコーダシステムおよび同様の製品の特長は、次の特許および特許により保護される適応ならびに応用の対象です。

CN1260551	US7499827	JP4008356	GB2395005	US20100163536
US20150225858	CN102197282	EP2350570	JP5480284	US8505210
KR1630471	CN102388295	EP2417423	KR1701535	US2012007980
CN102460077	EP2438402	US20120072169	KR1851015	JP6074392
JP5755223	EP01103791	US6465773		

1.2 保証

お客様とレニショーとの間で合意し、お客様とレニショーが個別契約書に署名している場合を除き、本装置および/またはソフトウェアの販売条件は、レニショーの標準販売条件に従います。レニショーの標準販売条件は、かかる装置および/またはソフトウェアに付随するものであり、また、レニショーまで請求できます。

レニショーは、関連するレニショーの説明書に記載されているとおりに正確に、設置および使用されていることを条件として、レニショーの装置とソフトウェアを、限定期間にわたって保証します（標準販売条件に記載）。保証の詳細については、標準販売条件をご確認ください。

第三者サプライヤからお客様が購入した装置および/またはソフトウェアは、かかる装置および/またはソフトウェアに付随する、個別の販売条件に委ねられます。詳細については、該当の第三者サプライヤにお問い合わせください。

1.3 規格適合宣言

Renishaw plc は、FORTiS -S™エンコーダシステムが以下の規定の必須要件およびその他の関連する条項に準拠していることを宣言します。

- 該当する EU 指令
- 英国の法律に基づいた該当する行政委任立法。
- 規格適合宣言の全文については以下をご覧ください www.renishaw.com/productcompliance



1.4 連邦規則集 (CFR) FCC 15 章 – 無線機器

FCC 準拠宣言

47 CFR セクション 15.19

本製品は、FCC 規格の 15 章に準拠しています。本製品の運用にあたっては、下記の条件の対象となります。

1. 本製品は他の製品に対し有害な干渉を引き起こさない。
2. 本製品が、意図しない操作から引き起こされた場合も含み、いかなる干渉を受信しても受容できること。

47 CFR セクション 15.21

本製品に対し、Renishaw plc や代理店が認可していない変更または改造を行うと、製品保証対象外となることがありますのでご注意ください。

47 CFR セクション 15.105

本製品は、FCC 規格の 15 章に定義されたクラス A デジタル製品準拠のテストに、合格および認定されています。これらの規格は、工業目的の使用環境下における深刻な干渉に対し、十分な保護対策が取られていることを規定したものです。この機器は電波を生成、使用、放出することがあり、ユーザーガイドに従った取付けまたは使用を行わない場合、無線通信に深刻な干渉を引き起こすことがあります。本製品を有害な干渉を引き起こしやすい住宅地などで使用する場合は、各利用者の責任において対策を行う必要があります。

47 CFR セクション 15.27

本装置は、周辺装置にシールドケーブルを使用した状態でテストされています。規格に準拠するためには、装置にシールドケーブルを使用する必要があります。

サプライヤの規格適合宣言

47 CFR § 2.1077

一意識別子: FORTiS-S

責任組織 - アメリカ合衆国での問合せ先

Renishaw Inc.

1001 Wesemann Drive

West Dundee

Illinois

IL 60118

アメリカ合衆国

お電話番号+1 847 286 9953

Email: usa@renishaw.com

ICES-003 – 情報技術機器 (デジタル装置含む)

本 ISM 機器は ICES-003 (A) (カナダ) に準拠しています。

Cet appareil ISM est conforme à la norme ICES-003(A).

1.5 使用目的

クローズドタイプエンコーダシステムは、工作機械などの工業環境下での精密測定を意図して設計されています。レニショーが発行する資料ならびに標準販売条件およびその他の関連する法令に準拠して、取付け、操作およびメンテナンスを行う必要があります。

1.6 警告

工作機械を使用する場合は、保護眼鏡の着用を推奨します。

1.7 包装

製品の包装には、以下の材質のものが含まれており、リサイクルが可能です。

パッケージのコンポーネント			
パッケージのコンポーネント	材質	ISO 11469	リサイクルの可否
木箱	合板および軟材	該当なし	リサイクル可
外箱	ボール紙	該当なし	リサイクル可
	ポリプロピレン	PP	リサイクル可
緩衝材	低密度ポリエチレンフォーム	LDPE	リサイクル可
	ボール紙	該当なし	リサイクル可
袋	高密度ポリエチレン	HDPE	リサイクル可
	金属化ポリエチレン	ポリエチレン	リサイクル可

1.8 REACH 規則

高懸念物質 (Substances of Very High Concern, SVHC) を含む製品に関する規則 (EC) No. 1907/2006 (「REACH」) の第 33(1) 項で要求される情報については、下記を参照してください。

www.renishaw.com/REACH

1.9 電気・電子機器廃棄物の廃棄について



レニショー製品および/または付随文書にこのシンボルが使用されている場合は、一般の家庭ごみと一緒に当該製品を廃棄してはならないことを示します。本製品を電気・電子機器廃棄物 (WEEE) の指定回収場所に持ち込み、再利用またはリサイクルができるようにすることは、エンドユーザーの責任に委ねられます。本製品を正しく廃棄することにより、貴重な資源を有効活用し、環境に対する悪影響を防止できます。詳細については、最寄りの廃棄処分サービスまたはレニショーまでお問い合わせください。

2 FORTiS エンコーダシステムの概要

高精度なフィードバックおよび測定が求められる、過酷な加工環境での使用を想定して設計された、クローズドタイプの光学式リニアエンコーダシステムです。当社の受賞歴のあるアブソリュート技術をベースにした堅牢な非接触式設計が採用されており、ベアリングやホイール付きのリードヘッドキャリッジといった内部部品がありません。そのため、信頼性が全体的に向上しています。また、接触式のシステム設計につきものの、ヒステリシスやバックラッシュも低減しています。

メカ的な信頼性の向上に加えて、機械の大半で用いられる基材に近い熱膨張率を持つ、頑丈なスチールスケールを採用しています。優れた測定精度を確保しつつ、熱の影響による誤差を抑えています。

特許取得済みのセットアップ LED により、エンコーダからの信号強度をひと目で確認できるため、正確なアライメントが可能です。直感的に操作できるため、取付け中に診断用に周辺機器を別で用意する必要がありません。綿密な設計が施された当社製取付け用アクセサリを使うことで、従来の方法よりも簡単かつ短時間で取付けが可能です。また、ミスなく 1 回で確実に取付けられます。

2.1 作動テスト

関連する作動テストは、取付け業者/ユーザーの通常の手順に従って行ってください。

FORTiS-S システムを作動させるときおよびシステムの修理またはメンテナンスの後には、下記のチェックを必ず行ってください。

分解能チェック: 軸を任意の距離動かして、出力位置の変化が正しく変化することを確認します。

2.2 メンテナンス

メンテナンスの頻度は、システムメーカーによるリスク評価に準じて、システムメーカーが決定します。FORTiS-S エンコーダシステム内には、ユーザーが自身で修理できるパーツはありません。

下記にあげるメンテナンスを推奨します。

- 本体のねじおよびリードヘッド固定ねじが適切に締め付けられているか確認します。
- ケーブルおよびコネクタが摩耗していないか、および破損していないか確認します。
- ケーブルコネクタがしっかりと接続されているか、および接続先が適切か確認します。

- エアパージコネクタが適切に締め付けられているか、およびエアチューブが適切に取り付けられているか確認します。
- DRIVE-CLiQ インターフェースを使用している場合は、取付けねじが適切に締め付けられているか確認します。

2.3 修理

- FORTiS-S エンコーダシステムの修理は、パーツの交換以外では行えません。
- 交換対象のパーツと同じパーツ No. のパーツを使用してください。
- 修理したシステムは、上述の「作動テスト」に従って取付けおよび作動させてください。
- 不具合が発生した場合は、詳細解析のためにレニショーまで該当コンポーネントをご返却ください。
- 破損したパーツを使用すると、保証が無効になります。

2.4 関連情報

FORTiS エンコーダシリーズの詳細については、FORTiS データシートを参照してください。データシートについては、最寄りのレニショーオフィスまでお問い合わせいただくか、当社 Web サイトをご覧ください。www.renishaw.com/fortisdownloads

データシート「FORTiS アブソリュートエンコーダ用ケーブル」(レニショーパーツ No. L-9517-0072)
および「RESOLUTE/FORTiS エンコーダ用 BiSS C モード (一方向)」(レニショーパーツ No. L-9709-9009) も参照してください。

FORTiS のタイプ別の詳細については、下表から参照してください。

FORTiS のタイプ	パーツ No.	
	データシート	インストレーションガイド
FORTiS-S	L-9517-9937	M-9768-9860
FORTiS-S クローズドタイプマルチリードヘッドエンコーダシステム	インストレーションガイド参照	M-6725-9179
FORTiS-S FS クローズドタイプ エンコーダシステム	L-9517-9961	M-6725-9019
FORTiS-S FS クローズドタイプマルチリードヘッドエンコーダシステム	インストレーションガイド参照	M-6725-9191
FORTiS-N	L-9517-9949	M-9768-9890
FORTiS-N クローズドタイプマルチリードヘッドエンコーダシステム	インストレーションガイド参照	M-6725-9203
FORTiS-N FS クローズドタイプ エンコーダシステム	L-9517-9973	M-6725-9029
FORTiS-N FS クローズドタイプマルチリードヘッドエンコーダシステム	インストレーションガイド参照	M-6725-9215

3 パーツリスト

3.1 構成品

品目		概要
	FORTiS-S エンコーダユニット	FORTiS-S クローズドタイプエンコーダシステム
	37mm リードヘッドセットアップ用シム	取付け時に使用するプラスチック製のシム
	エアパージコネクタ	エンコーダのエアパージ IN 側ポートのひとつを接続するために使用
	ケーブル接続用スパナ	エンコーダケーブルをリードヘッドにしっかりと接続するために使用
	アライメントブラケット	2 個。運搬時にリードヘッドを固定するために使用。また、取付け時にリードヘッドの適切なアライメントを確保するために使用 <hr/> 重要: 取付けが完了するまで保管しておいてください
	FORTiS 品質検査証明書	エンコーダの仕様を証明します。また、トレーサビリティ用です
	Siemens DRIVE-CLiQ インターフェース	Siemens 専用バージョンの FORTiS に付属 (40 ページを参照してください)

3.2 非付属品、必要工具

品目		概要
	5mm トルクスパナ	本体取付けねじとリードヘッド取付けねじを締めるために使用
	1.5mm 六角レンチ	ブランキングプラグを取り外すために使用 (エアパージ使用時のみ)
	4mm 六角レンチ	取付け補助具を固定するために使用 本体/リードヘッド用 M5 ねじ (オプション) に使用
	5mm 六角レンチ	本体/リードヘッド用 M6 ねじ (オプション) に使用
	M6 ねじ	長さ 35mm 以上の M6×1.0 ねじ 2 個。リードヘッドを取り付けるために使用 長さ 20mm 以上の M6×1.0 ねじ。本体を機械ベッドに取り付けるために使用 (必要数量については、16 ページの表を参照してください)
	Loctite 243	固定具 (ブランキングプラグとケーブルコネクタを除く) は Loctite 243 で固定するようにしてください。
	Loctite 222	ブランキングプラグの交換や再配置の際は、Loctite 222 で固定するようにしてください。

3.3 オプション

3.3.1 取付け補助具 (レニショーパーツ No. A-9768-3580)

自由度が複数ある機械スライド面に、リードヘッドを取り付ける際の補助として使う、オプションツールです (26 ページを参照してください)。



3.3.2 キャプティブナット (レニショーパーツ No. A-9768-2248)

リードヘッドをブラケットに取り付けるためのオプション品です。ボルトをブラケットではなく、リードヘッドに締め付けるために使用します。



3.4 対応ケーブル (ケーブルは付属しません)

FORTiS エンコーダシリーズに関する詳細については、データシート「FORTiS アブソリュートエンコーダ用ケーブル」(レニショーパーツ No. L-9517-0072) を参照してください。この資料については、当社 Web サイト www.renishaw.com/fortisdownloads からダウンロードしていただくか、当社までお問い合わせください。

品目	概要
 エンコーダケーブルタイプ A	外径 4.7mm、AWG28、7 芯、シングルシールド、黒被覆 長さ: 0.5m、1m、3m、6m、9m
 エンコーダケーブルタイプ B	外径 6.3mm、AWG23、6 芯 (3×ツイストペア)、シングルシールド、緑被覆 長さ: 0.5m、1m、3m、6m、9m
 エンコーダケーブルタイプ D	外装、外径 10mm、AWG28、7 芯 長さ: 1m、3m、6m、9m
 延長ケーブルタイプ B	外径 6.3mm、AWG23、6 芯 (3×ツイストペア)、シングルシールド、緑被覆 長さ: 1m、3m、6m、9m、15m、20m
 延長ケーブルタイプ C	外径: 7.8mm、AWG20 (電力)×2、AWG23 (信号)×4、AWG28 (検出)×2、シングルシールド、緑被覆 未終端、最長 100m

3.4.1 FORTiS コネクタ

すべてのエンコーダケーブルに、リードヘッドと接続するための FORTiS コネクタが付属します。クリップ付き保護キャップが付いたコネクタです。クリップは、ケーブル取回しの際に活用してください。



4 保管と取扱い

重要: 開封時や取付け時、取付け面に傷がつかないように注意して扱ってください。

保管時温度

-20°C~+70°C



動作時温度

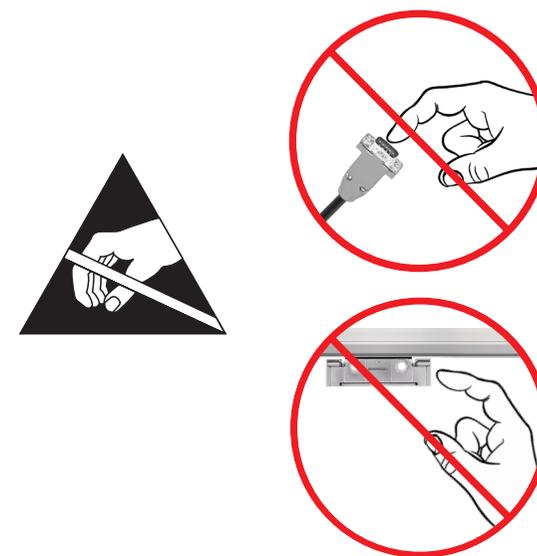
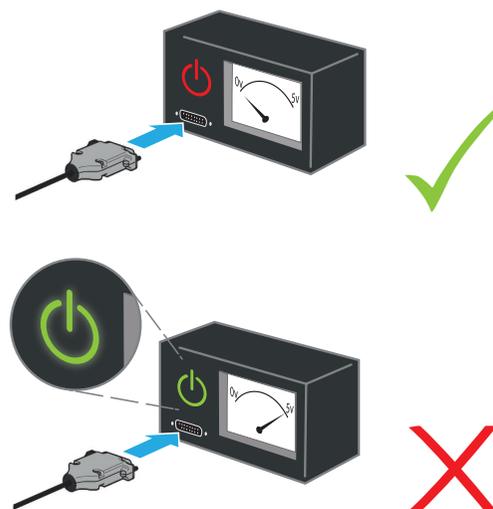
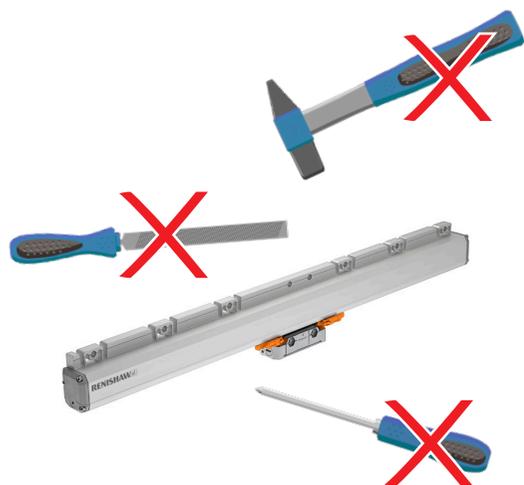
0°C~+50°C



相対湿度 95% (結露なきこと) IEC 60068-2-78



取扱い上の注意事項



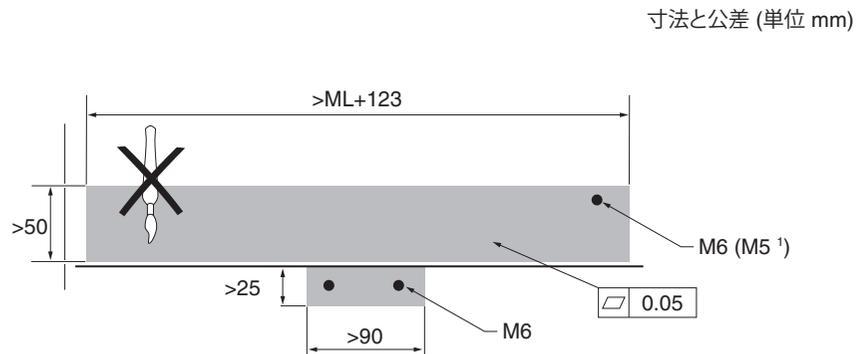
5 取付け図

5.1 取付け面の準備

正しく動作させるために、取付け面を下記のとおり準備してください。

- 平面度 0.05mm/m
- 塗料が付着しておらず、バリがないこと
- 取付け穴の位置については、取付け図を参照してください(15 ページを参照してください)

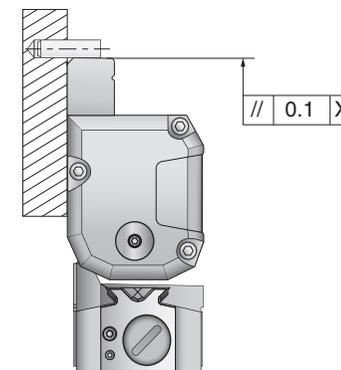
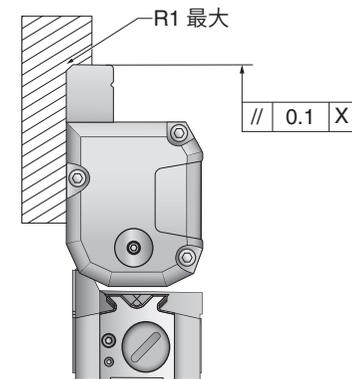
より簡単に短時間で取り付けるために、エンコーダを取り付ける対象の機械軸には、データムエッジがアライメントしたダウエルピンを用意しておくことを推奨します。本体の端を配置しやすくなり、また動作軸に対して平行出ししやすくなります。



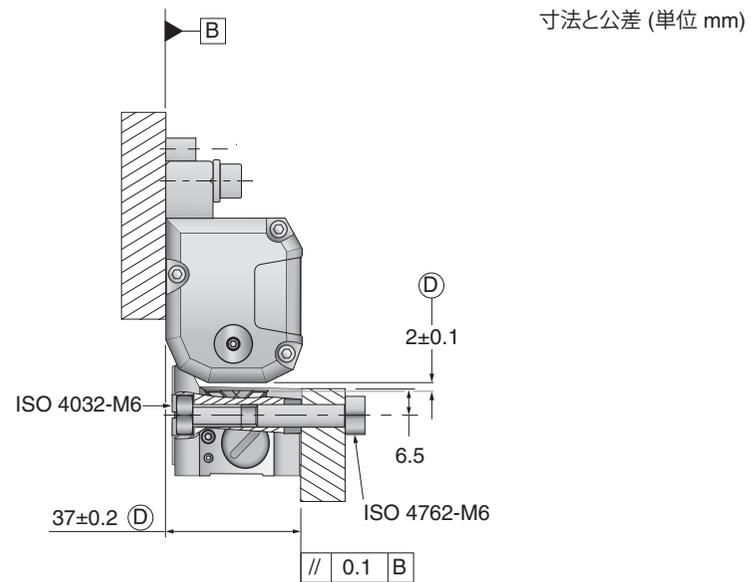
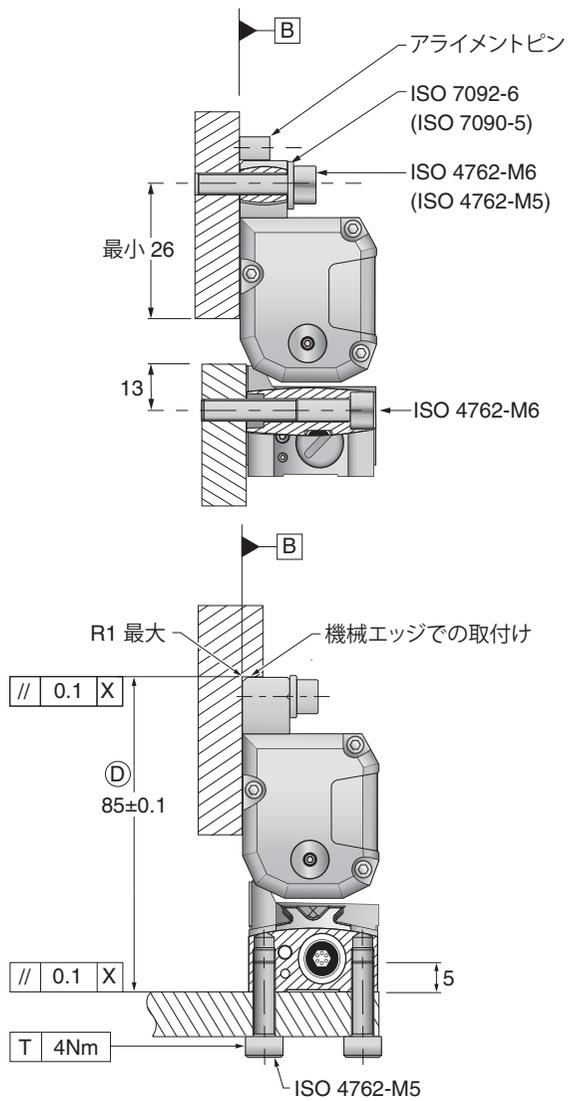
¹ 代替ねじのサイズ。

5.2 位置決め用エッジまたはダウエルピン

寸法と公差 (単位 mm)



5.3 取付けの向き



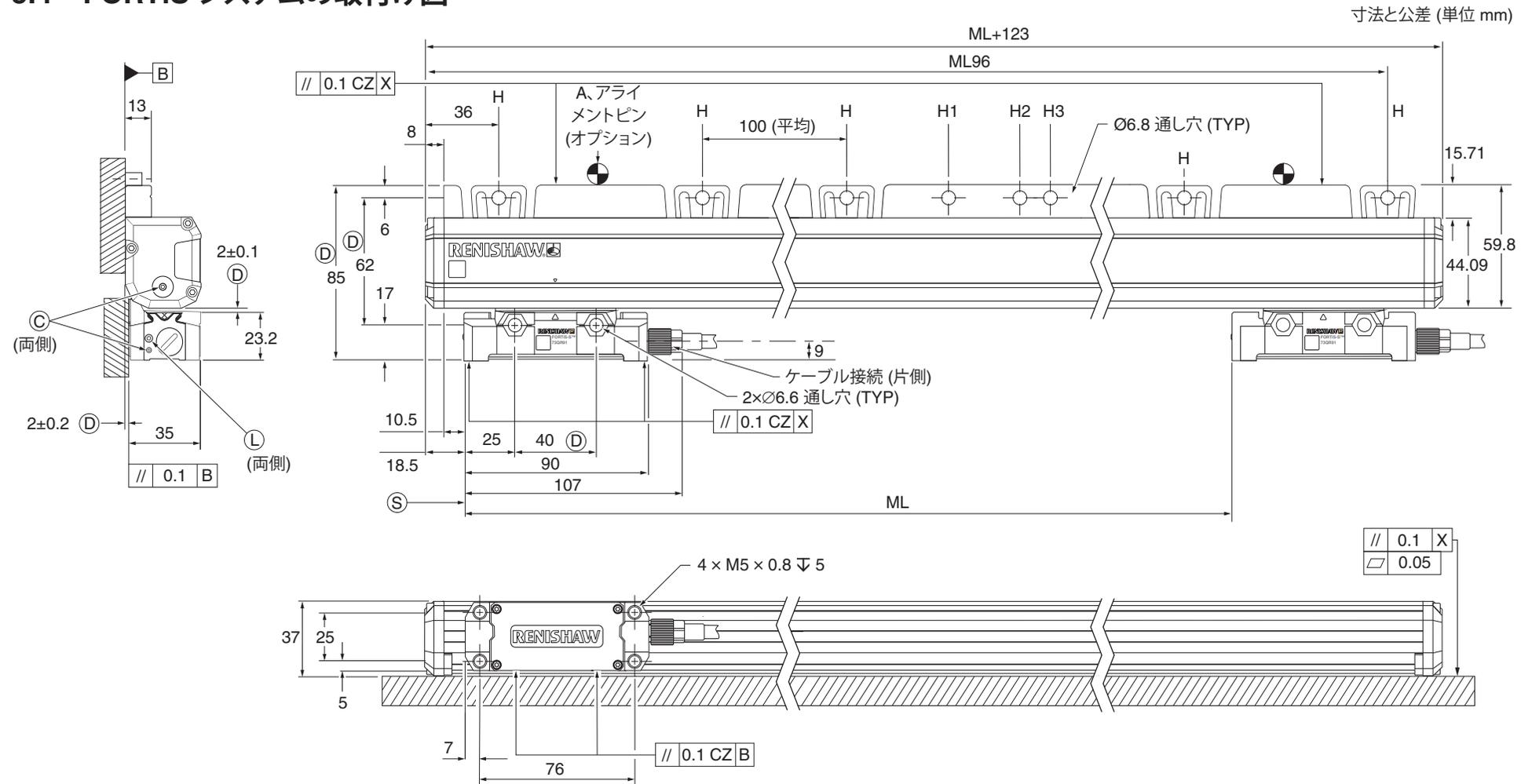
記号の意味

D=必要な取付け寸法
X=機械のガイドウェイ軸のデータム

注:

- 1.側面図に、代替の取付け向きを示します。
- 2.代替ねじのサイズを括弧内に記載しています。

5.4 FORTiS システムの取付け図



記号の意味

A=本体用アライメントピンの推奨位置 (必要に応じ)

最初と最後の取付け穴から 300~500mm ごとに配置

C=エアバージ IN 側ポート

D=必要な取付け寸法

H=取付け穴

H1=取付け穴 (熱基準点、推奨)

H2 および H3=取付け穴 (熱基準点、非推奨)

L=LED によるセットアップ状態の表示

ML=測定長

S=測定長の開始位置

X=機械のガイドウェイ軸のデータム

5.5 取付け穴位置一覧表

測定長	全長	推奨熱基準点	非推奨熱基準点 ¹			取付け穴 H 100mm 間隔			
		取付け穴 H1	取付け穴 H2	取付け穴 H3	最初の取付け穴	アキ	最後の取付け穴	取付け穴数	
140	263	136	171	-	36	136	236	2	
240	363	186	221	236	36	236	336	3	
340	463	236	271	-	36	236	436	4	
440 (図示)	563	286	321	336	36	336	536	5	
540	663	336	371	-	36	336	636	6	
640	763	386	421	436	36	436	736	7	
740	863	436	471	-	36	436	836	8	
840	963	486	521	536	36	536	936	9	
940	1063	536	571	-	36	536	1036	10	
1040	1163	586	621	636	36	636	1136	11	
1140	1263	636	671	-	36	636	1236	12	
1240	1363	686	721	736	36	736	1336	13	
1340	1463	736	771	-	36	736	1436	14	
1440	1563	786	821	836	36	836	1536	15	
1540	1663	836	871	-	36	836	1636	16	
1640	1763	886	921	936	36	936	1736	17	
1740	1863	936	971	-	36	936	1836	18	
1840	1963	986	1021	1036	36	1036	1936	19	
2040	2163	1086	1121	1136	36	1136	2136	21	
2240	2363	1186	1221	1236	36	1236	2336	23	
2440	2563	1286	1321	1336	36	1336	2536	25	
2640	2763	1386	1421	1436	36	1436	2736	27	
2840	2963	1486	1521	1536	36	1536	2936	29	
3040	3163	1586	1621	1636	36	1636	3136	31	

¹ 推奨熱基準点の穴は、古い廃版となったエンコーダとボルト穴の互換性を確保するためのものです。新規の機械は、推奨熱基準点のみを使うような設計にしてください。

取付け穴位置一覧表 (続き)

測定長	全長	推奨熱基準点	非推奨熱基準点 ¹			取付け穴 H 100mm 間隔		
		取付け穴 H1	取付け穴 H2	取付け穴 H3	最初の取付け穴	アキ	最後の取付け穴	取付け穴数
3240	3363	1686	1721	1736	36	1736	3336	33
3440	3563	1786	1821	1836	36	1836	3536	35
3640	3763	1886	1921	1936	36	1936	3736	37
3840	3963	1986	2021	2036	36	2036	3936	39
4040	4163	2086	2121	2136	36	2136	4136	41
4240	4363	2186	2221	2236	36	2236	4336	43

¹ 推奨熱基準点の穴は、古い廃版となったエンコーダとボルト穴の互換性を確保するためのものです。新規の機械は、推奨熱基準点のみを使うような設計にしてください。

6 製品仕様

対応スケール	レニショー製ステンレススチールスケール (アブソリュート目盛りのシングルトラック)
熱膨張率 (20°C)	10.1 ±0.2µm/m/°C
熱基準点	中央点 (測定長の半分のエンコーダ位置)
測定長 (mm)	140、240、340、440、540、640、740、840、940、1040、1140、1240、1340、1440、1540、1640、1740、1840、2040、2240、2440、2640、2840、3040、3240、3440、3640、3840、4040、4240
精度等級	高等級: ≤ ±3µm (3040mm 以下) 標準等級: ≤ ±5µm
分解能 ¹	0.5nm, 1nm, 1.25nm, 10nm, 12.5nm, 25nm, 50nm
周期誤差 (平均)	±40nm
ジッタ (RMS)	10nm
シリアルインターフェース	BiSS C、FANUC (α /αi)、Mitsubishi、Panasonic、Siemens DRIVE-CLiQ (外部インターフェース経由)、Yaskawa
エンコーダの電気結線	カスタム M12 ケーブルコネクタ (引出し方向は任意で変更可能)
コントローラの電気結線	M12 8 ピン、FANUC 20 ピン、Mitsubishi 10 ピン、M23 17 ピン、D サブ 9 ピン、LEMO 14 ピン、フライングリード
ケーブル長	最長 100m (延長ケーブル使用時)
電源 ²	5V±10% 最大 1.25W (250mA@5V) リップル 最大 200mVpp@最大周波数 500kHz
セットアップ LED	信号強度と色の関係: 優良: 青 良好: 緑 最低限: オレンジ 不良: 赤 信号なし: 赤点滅

¹ 該当する精度等級とシリアルインターフェースについては、19 ページの表を参照してください。

² 電流消費値は、FORTIS システムが終端されている場合の値です。IEC 60950-1 の SELV 要件に準拠した DC5V から電源を供給してください。

最高速度	4m/s
加速度(スケール固定時)	測定方向で<200m/s ²
移動力 (ヘッドを動かすのに必要な力)	<5N
振動 (55Hz~2000Hz)	ハウジング: <300m/s ² 、IEC 60068-2-6 準拠 リードヘッド: <300m/s ² 、IEC 60068-2-6 準拠
衝撃 (11ms 正弦半波)	<300m/s ² 、IEC 60068-2-27
動作時温度	0°C~50°C
耐環境性能	IP53 (適切な取付け時)、IP64 (エアパーージ使用時)
エアパーージ要件	エア圧=1bar (エンコーダにて) 適正エア圧で供給すると、内蔵の弁により、流量が 2l/min に制限されます。 エアの品質については、30 ページを参照してください
重量	0.27kg+2.0kg/m

重要: インストールガイドで規定した適切な取付けを行った場合の仕様です。不明な点があれば、レニショーまでお問い合わせください。

製品仕様 (続き)

精度等級/シリアルインターフェース別分解能 (標準オプション)

精度等級	シリアルインターフェース	分解能 (nm)	
		シングル	デュアル
3μm	BiSS C, Mitsubishi, Panasonic, Siemens DRIVE-CLiQ, Yaskawa	1	
	FANUC		1 / 0.5
			10 / 1.25
5μm	BiSS C, Mitsubishi, Panasonic, Siemens DRIVE-CLiQ, Yaskawa	10	
		50	
	FANUC		50 / 12.5
			50 / 25

注: BiSS C リードヘッドの標準位置ワード長は 36bit です。短めのワード長が必要なコントローラ用に 26bit と 32bit も用意しています (標準の 5μm 精度等級のみ)。

位置ワード長	パーツ No. 内のコード	精度等級	分解能 (nm)		
			1	10	50
36bit	36B	3μm	OK	該当なし	該当なし
		5μm	該当なし	OK	OK
32bit	32B		該当なし	OK	該当なし
26bit	26B		該当なし	該当なし	OK

注: Siemens DRIVE-CLiQ リードヘッドの位置ワード長と分解能の組合せには制限があり、同様に精度等級との組合せにも制限があります。3 通りの選択肢があります。

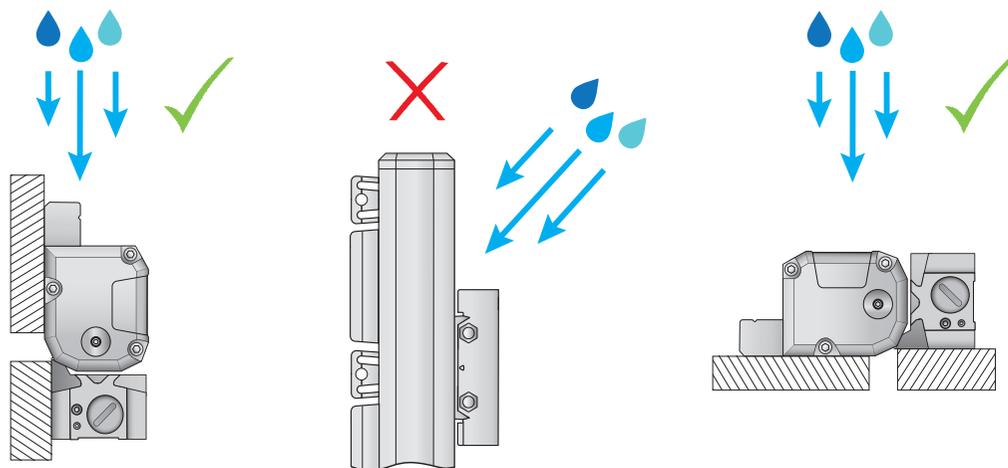
位置ワード長	パーツ No. 内のコード	精度等級	分解能 (nm)
34bit	34D	3μm	1
30bit	30D	5μm	10
28bit	28D	5μm	50

7 取付け手順: 本体

7.1 密閉したリニアエンコーダの保護

IP53 を確保するには、EN 60529/IEC 60529 に従って、シーリングリップに水がかからないように配置する必要があります。

IP64 を確保する場合は、[30](#) ページを参照してください。

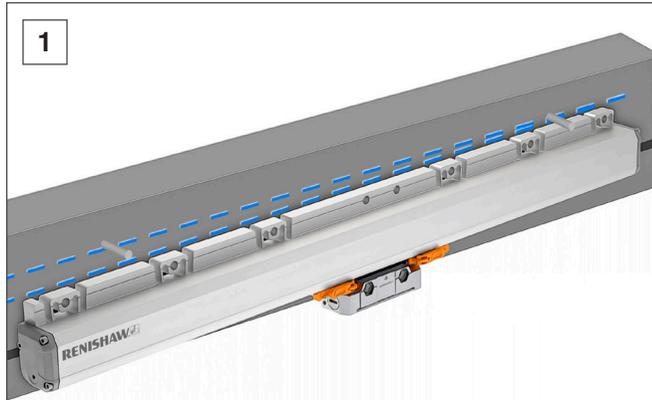


7.2 取付け: 全般

本体の取付けは、リードヘッドの取付け方法が
いずれであっても同じです。また、説明のためにダウ
エルピンを記載しています。データムエッジもダ
ウエルピンも使用できない場合は、本体の取付け
穴をそろえる方法を用いてください。¹

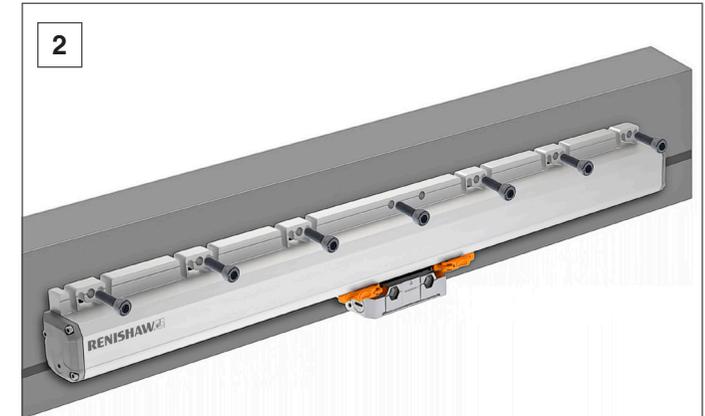
取付け前に、取付け面をきれいにしておいてくだ
さい。

¹ データムエッジもダウエルピンも使用できない場合
は、機械軸に対する本体の平行度を、ダイヤルゲージ
で確認することを推奨します。

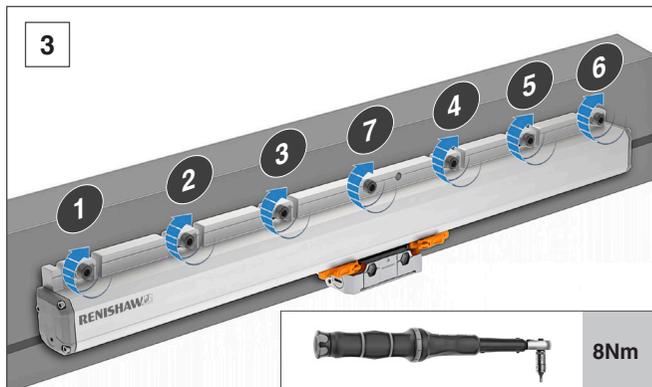


エンコーダ本体を取付け面に配置し、データムエッジまたはダウエル
ピンにしっかりとエンコーダ本体を押しつけます。取付け穴がそろよう
う、エンコーダ本体を配置します。

13 ページのセクション 5.2 および 14 ページのセクション 5.3
を参照してください。



14 ページのセクションに記載のとおり、M6 ねじと座金で本体を取付
け面にゆるく固定します。



適切なツールで、ねじを 8Nm まで締めます。左から右の順番で、
すべてのねじを締めます。

(締める順番を、図の数字に示します。)

注: Loctite 243 で固定してください。

8 取付け手順: リードヘッド

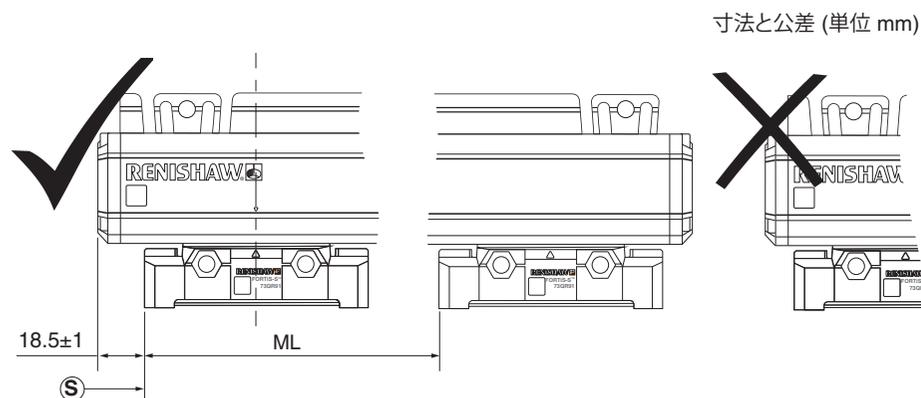
リードヘッドの取付けには、3種類の方法があります。多種多様な機械タイプや取付け面に対応できます。下記に概要を記載します。

警告: 本体の取付けについては、20ページに記載の手順に従ってください。本体の取付け方法は、リードヘッドの取付け方法がいずれであっても同じです。

8.1 測定長

測定長の開始位置は、本体に矢印で示されています。リードヘッドに刻まれている矢印を、この矢印にそろえて、リードヘッドが測定長内に収まるようにします。

8.1.1 測定長の開始位置



記号の意味

ML=測定長

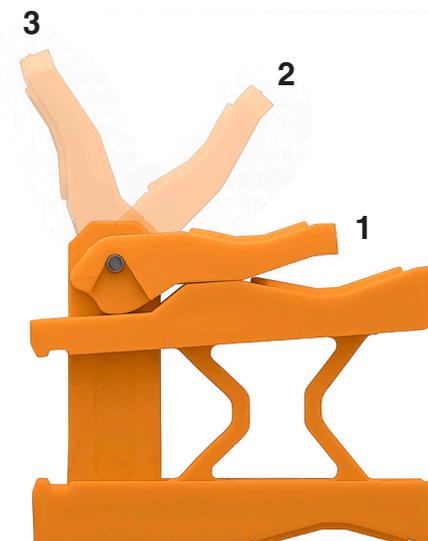
S=測定長の開始位置

警告: リードヘッドが測定長内に収まっていないと、衝突や破損につながる可能性があります。

8.2 アライメントブラケットを使用する方法

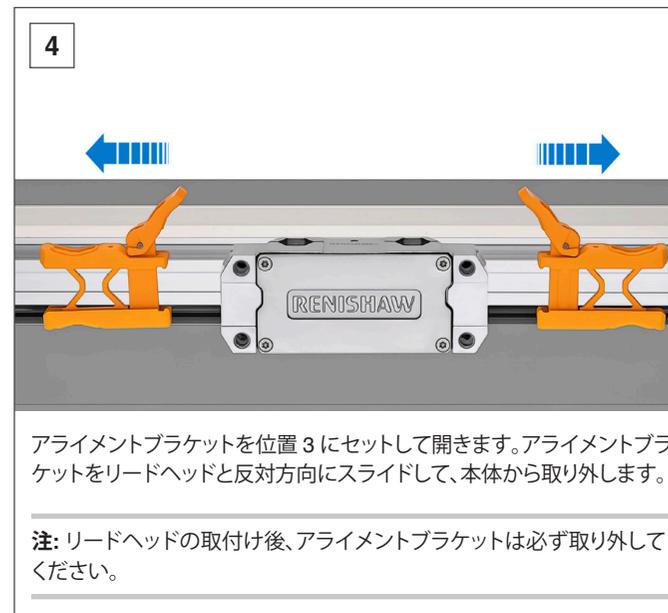
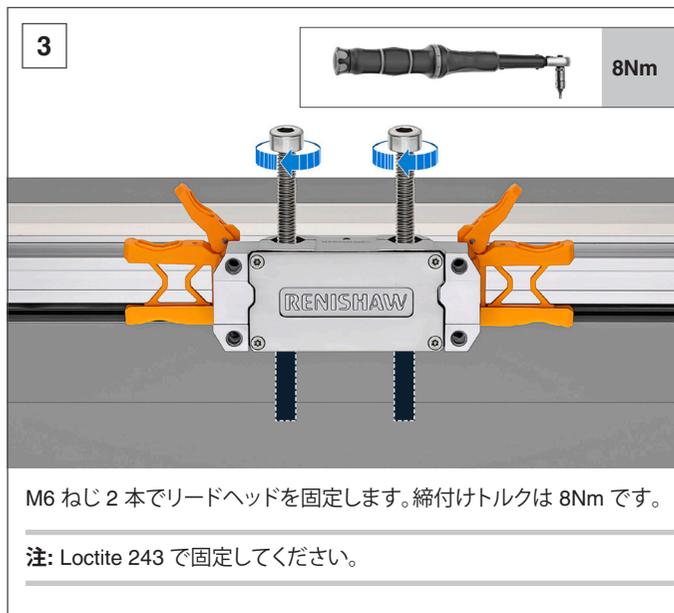
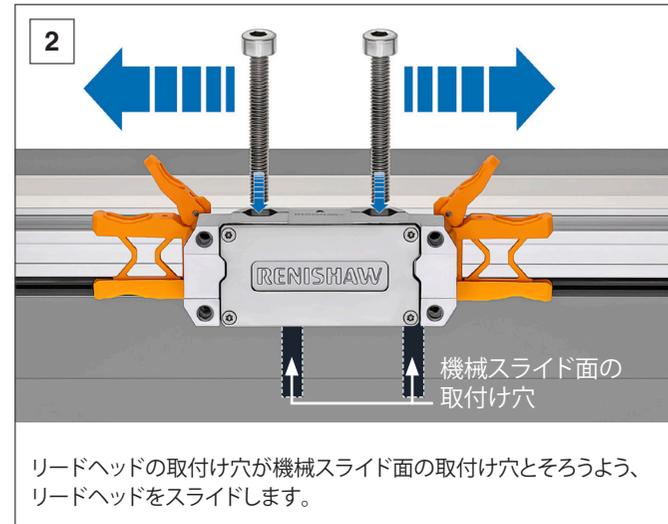
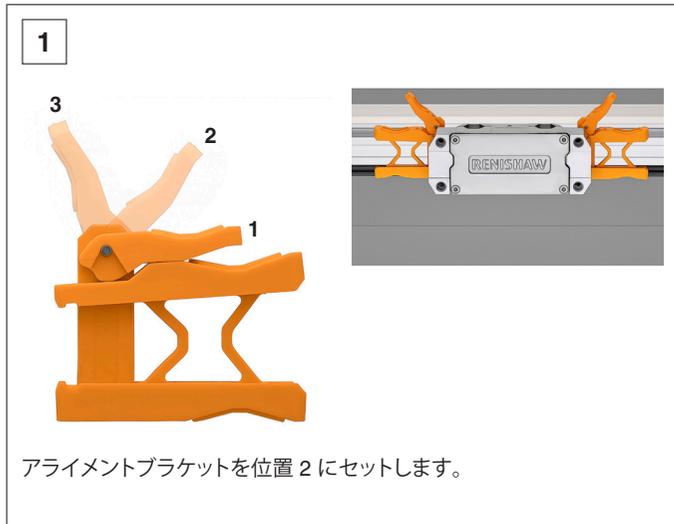
FORTIS は、アライメントブラケットを装着した状態で納品します。持運び時に、リードヘッドを本体に固定したり、保護したりするのに便利です。また、公称取付け高さにリードヘッドを取り付けるためにも使用できます。

アライメントブロックには、3種類の動作位置があります。下表に詳細を記載します。



位置	状態	概要
1	クローズ	持運び用に、アライメントブラケットが、リードヘッドを本体に固定している状態です
2	セミオープン	適切な取付け高さを維持したまま、アライメント調整のためにリードヘッドを動かせる状態です
3	オープン	取付け後に、アライメントブラケットを本体から取り外せる状態です

8.2.1 アライメントブラケットを使った取付け

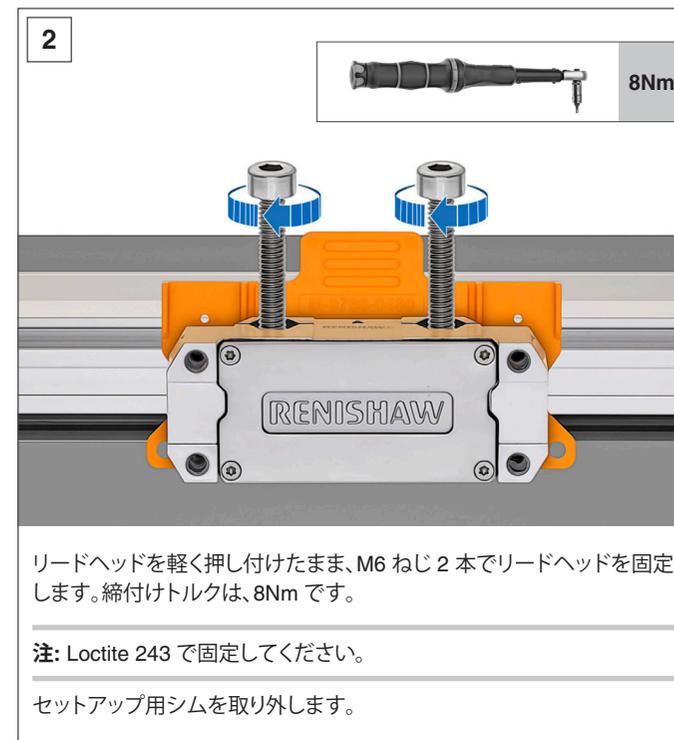
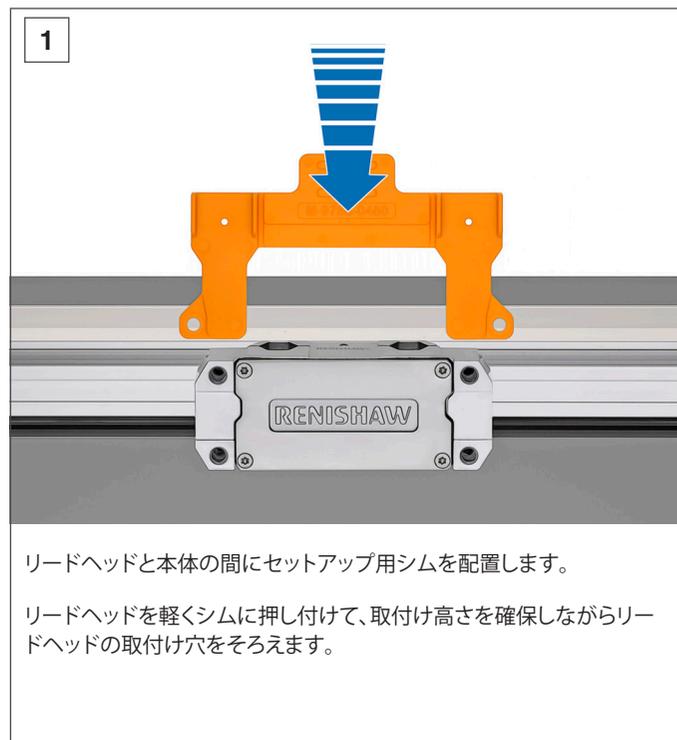


8.3 セットアップ用シムを使用する方法

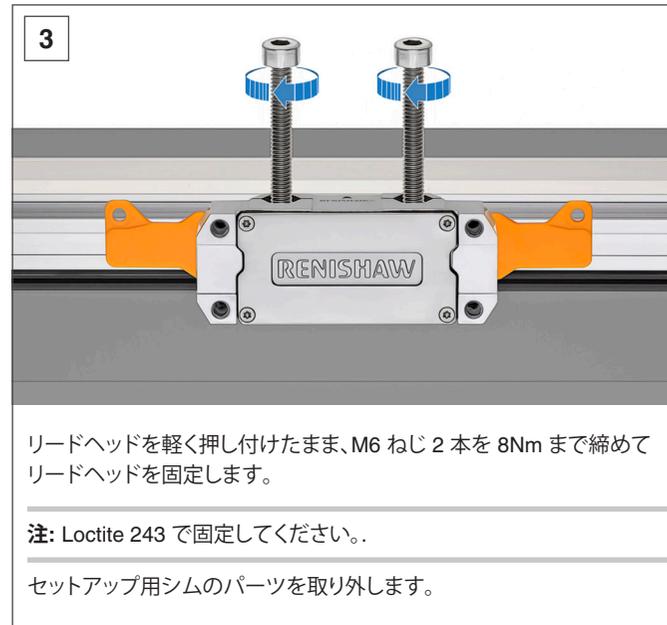
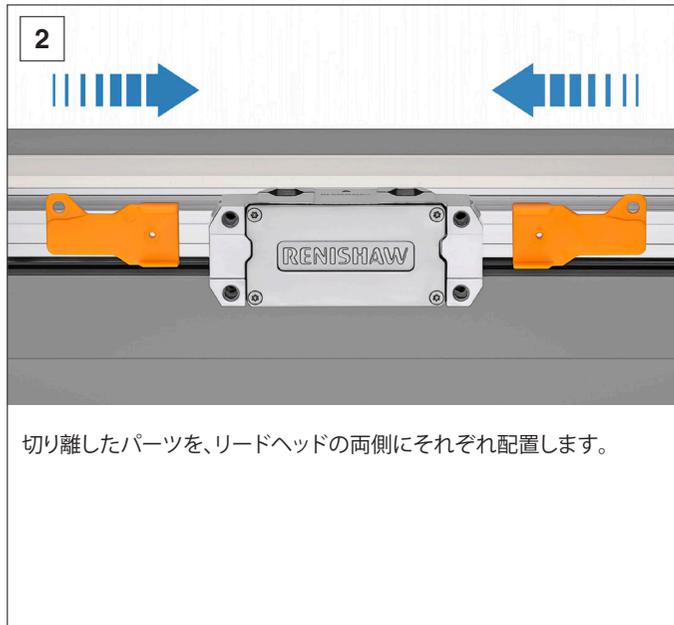
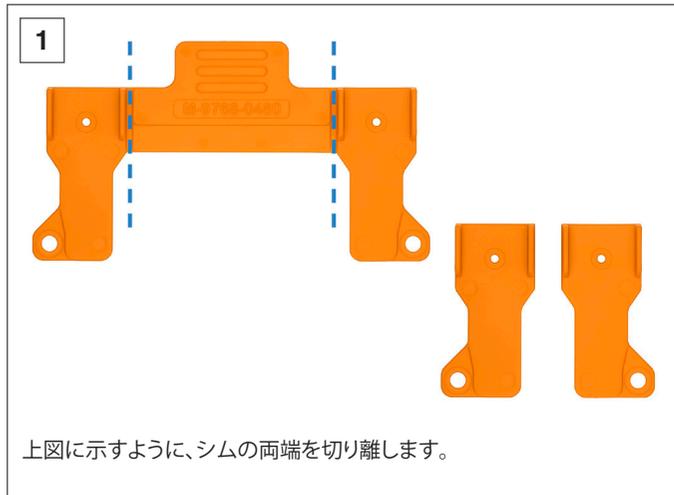
この方法を用いる場合は、取付けの直前にアライメントブラケットを外してください。

取付け時に、横からアクセスできない場合には、アライメントブラケットの代わりにセットアップ用シムを使用します。本体に対して適切にリードヘッドを配置できます。シムは、リードヘッドと本体の間に簡単に挿入できます。

8.3.1 セットアップ用シムの使用方法 (フロント)



8.3.2 セットアップ用シムの使用方法 (サイド)

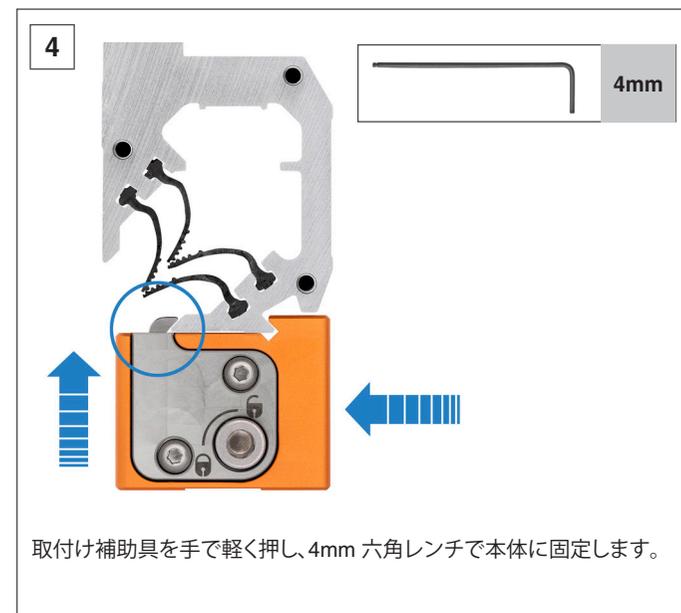
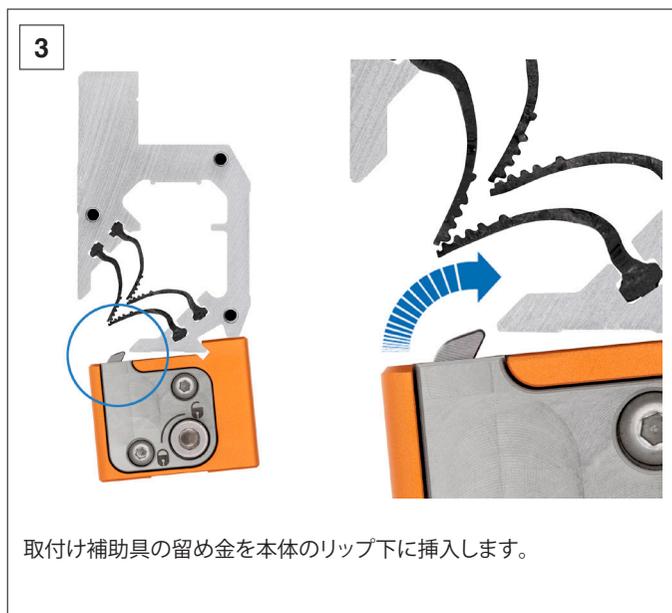
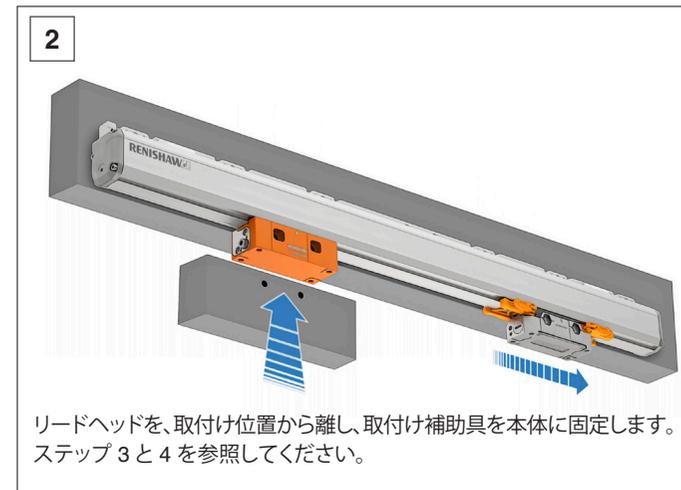
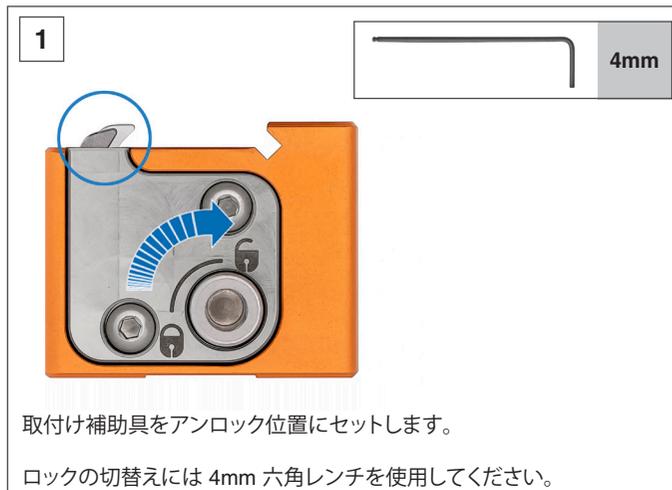


8.4 取付け補助具を使った取付け

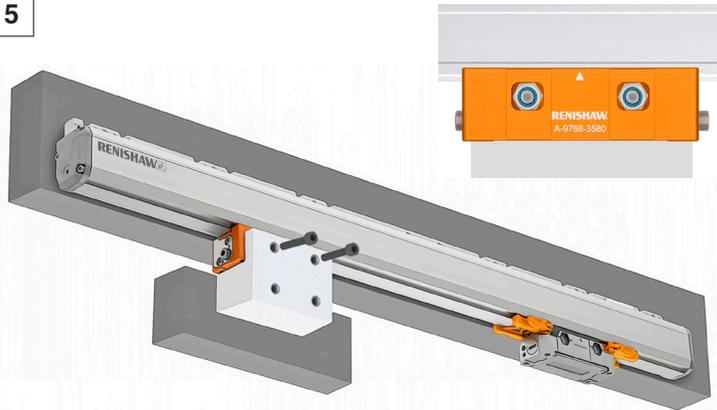
注: 37mm 取付け補助具と 4mm 六角レンチが必要です。

取付け補助具を使った取付けの前に、アライメントブラケットを取り外してください。

リードヘッドを固定されていないブラケットを介して機械スライド面に取り付ける場合は、取付け補助具を使用することで、ブラケットを正確な位置に固定できます。取付け補助具は本体にしっかりと固定されます。そのため、機械スライド面を水平方向の適切な位置に調整および配置してから、リードヘッドを取り付けられます。

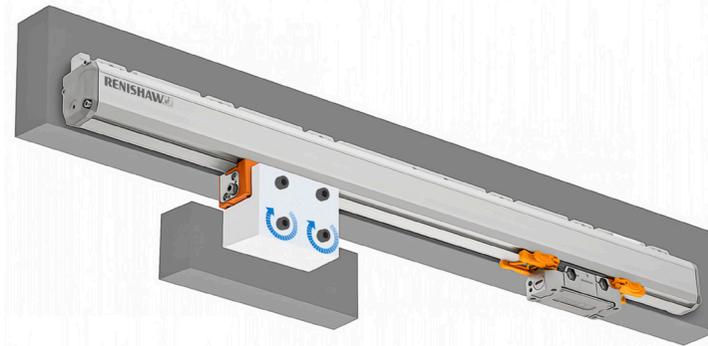


5



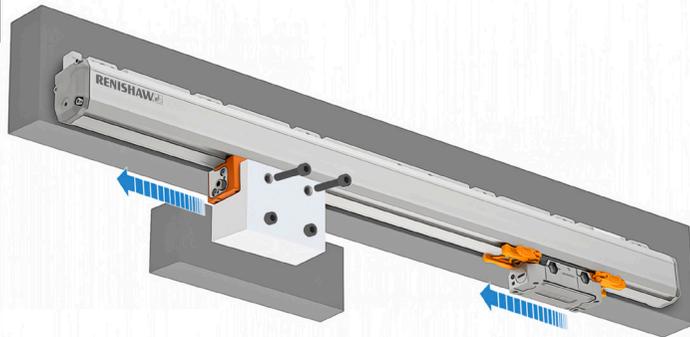
リードヘッドブラケットを取付け補助具にそろえて配置し、ねじとナットで固定します。

6



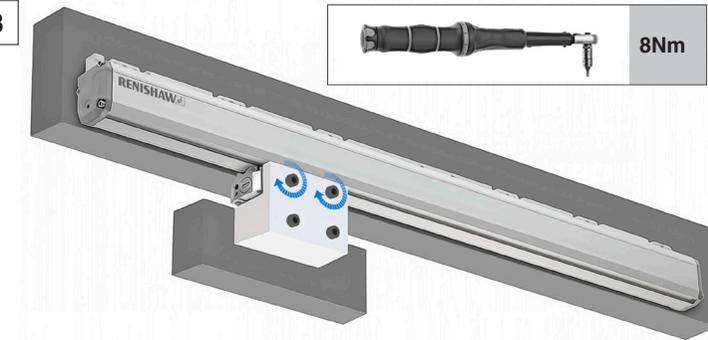
軸のスライド面をリードヘッドブラケットにそろえて配置し、M6 ねじで固定します。

7



取付け補助具からねじとナットを取り外し、ロックを解除して本体から取り外します。

8



リードヘッドをリードヘッドブラケットにそろえて配置し、M6 ねじとナットで固定します。

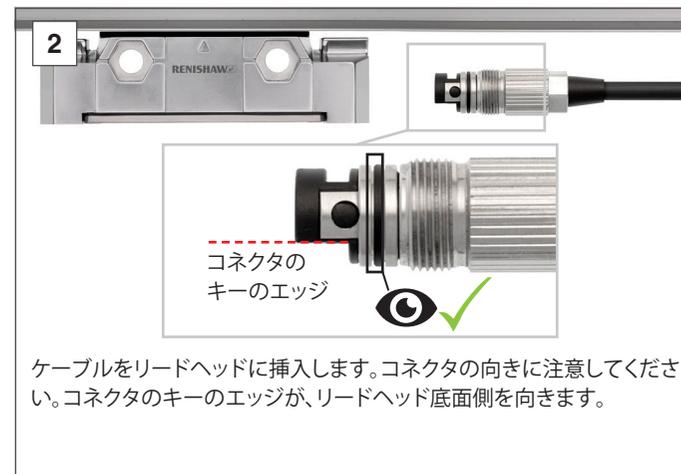
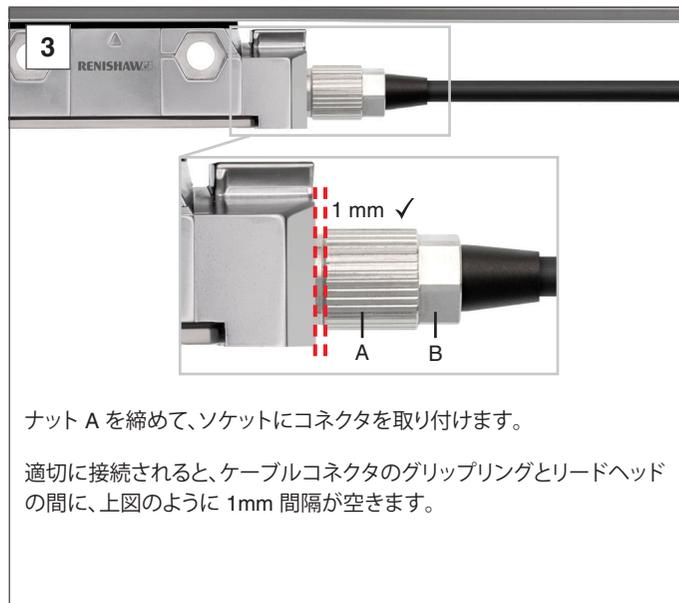
適切なツールで、ねじを 8Nm まで締めます。

注: Loctite 243 で固定してください。

8.5 FORTiS のケーブル接続

FORTiS-S には、ケーブル接続ポートが 2 箇所あります。リードヘッドのどちら側にもケーブルを接続できるため、ケーブルの取回しが容易です。

注: ケーブルコネクタのねじは Loctite 222 で固定してください。

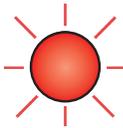


8.6 取付け状態の確認

セットアップ LED から、エンコーダの信号強度をひと目で確認できます。取付け状態の確認と正確なアライメントが可能です。

セットアップ LED を動作させるには、エンコーダに電源を供給する必要があります。機械コントローラに適切なケーブルを接続してください。エンコーダの電源要件については、31 ページを参照してください。

注: セットアップ LED を確認しづらい場合は、アブソリュートエンコーダ用の 高度診断ツール (ADTa-100) が、信号強度の確認に有効です。

vLED の状態	概要	対処方法
 青	信号強度: 最適	調整不要
 緑	信号強度: 良好	調整不要
 オレンジ	信号強度: 使用可能な最低レベル	本体が機械の動作軸に対して平行になるようにしてください (13 ページを参照してください)。また、フルストロークで信号強度が最大になって LED が緑または青点灯するよう、リードヘッドを調整してください。
 赤	信号強度: 不良	汚れや取付け不良が原因で、リードヘッドがスケールを読み取っていません。
 赤点滅	位置の特定不可	<p>注: LED の点滅は、スケールの読取りエラーを示します。点滅状態は、シリアルインターフェースによってはラッチされます。</p> <p>電源を OFF してリセットしてください。</p>

8.7 エアの供給

FORTIS システムは、圧縮空気を追加実装することで、動作時の保護等級を IP53 から IP64 に向上できます。エアパージを使用する場合は、供給するエアが、下表に記載するエア圧と品質に、エンコーダへの供給時で準拠している必要があります。

供給エアの品質要件		
エア圧	1bar (IN 側ポートでのエア圧。IN 側ポートのコネクタには、エンコーダへの流量を、適正值である 2l/min に制御する弁が内蔵されています)	
最大微粒子不純物	ISO 8573-1 クラス 1	
	粒子サイズ	m ³ あたりの粒子数
	0.1µm~0.5µm	≤20,000
	0.5µm~1.0µm	≤400
	1.0µm~0.5µm	≤10
最高圧力下露点	ISO 8573-1 クラス 4 (3°Cでの圧力下露点)	
油分総量	ISO 8573-1クラス 1 (最大油分濃度: 0.01mg/m ³)	

エアの供給は通常、システムの静止部分に接続します。機械のガイドウェイと一緒に動くのが本体かリードヘッドかは、機械の構造に応じて決まります。

エアの IN 側ポートは、リードヘッドの両端および本体の両方のエンドキャップにあります。内径 4mm の適切なエアチューブを使用してください。

使用できるエア供給用コンポーネントについては、データシート「FORTIS エンコーダに使用できるエアフィルタリングシステム」(レニショーパーツ No. L-9517-9984) を参照してください。

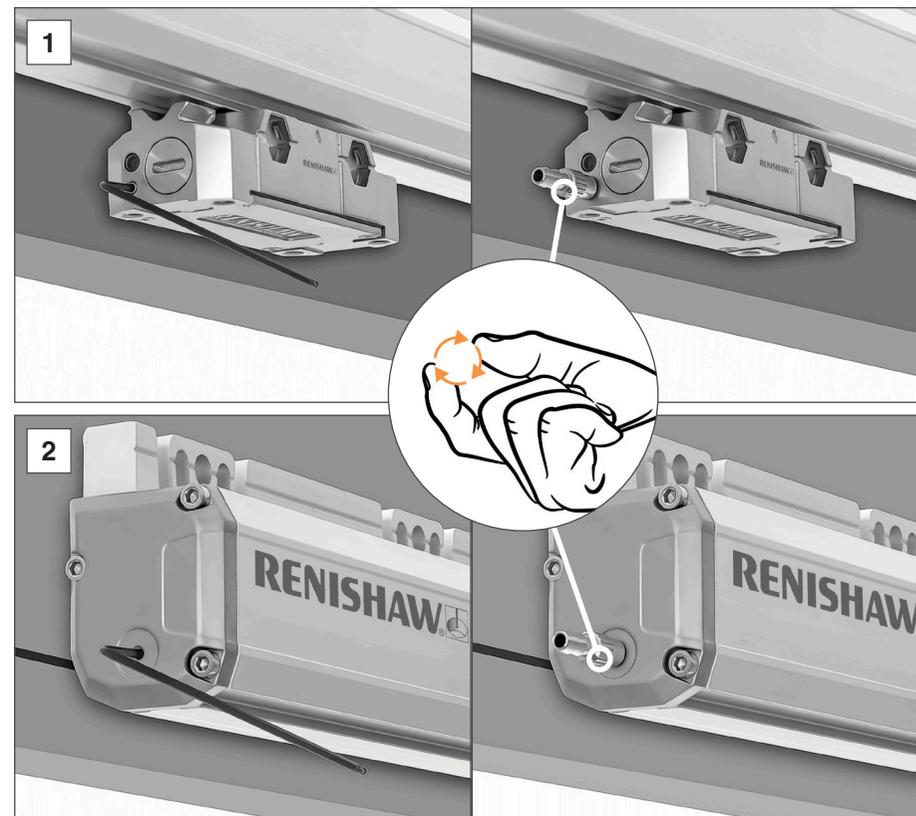


標準エアフィルタ
(レニショーパーツ No. A-9768-4353)



小型エアフィルタ
(レニショーパーツ No. A-9768-4354)

警告: ブランキングプラグは、エアパージの接続先以外で、取り外さないでください。取り外すと、密封性が低下する可能性があります。



ブランキングプラグの取外しと、リードヘッド (1) または本体 (2) へのエアパージの接続。手締めしてください (最大 0.3Nm)。

注: ブランキングプラグやエアコネクタのねじの交換や再配置の際は、Loctite 222 で固定するようにしてください。

9 電気結線

9.1 電気結線の準備

システムを適切に取り付けるには、FORTIS リードヘッドに電源を供給する必要があります。

- リードヘッドキャリッジの入力電圧要件: DC5V±5%。
- 動作電流: 250mA。
- 動作電力 (5V 時): 1.25W。

右図のように、システムはアース接続する必要があります。

9.2 FORTIS のアースとシールド

重要:

1. シールドを機械のアース (フィールドグラウンド、FG) に接続する必要があります。
2. フライングリードを使用する場合またはコネクタを改造もしくは交換した場合、必ず 0V の芯線 (白と緑) 両方を 0V に接続してください。また、回路全体で、0V とアース間を互いに適切に絶縁するようにしてください。

注: Siemens DRIVE-CLiQ システムの場合は、リードヘッドと延長ケーブル間にインターフェース (パーツ No. A-9796-0575) を配置します。

図 1 一般的な構成。

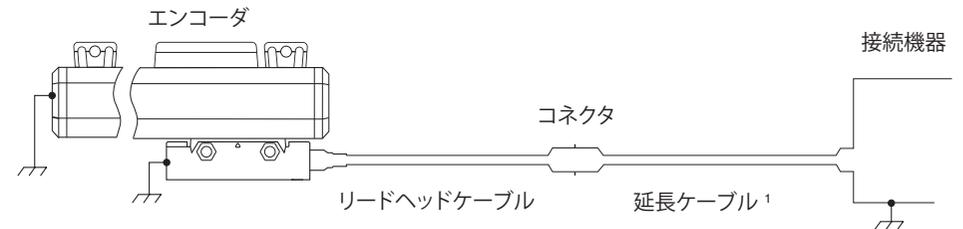


図 2 Siemens DRIVE-CLiQ 用の構成。

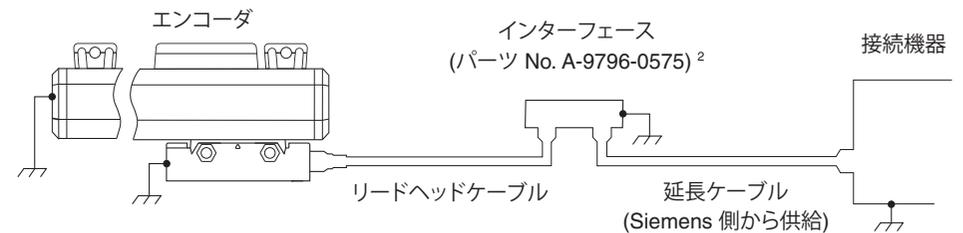
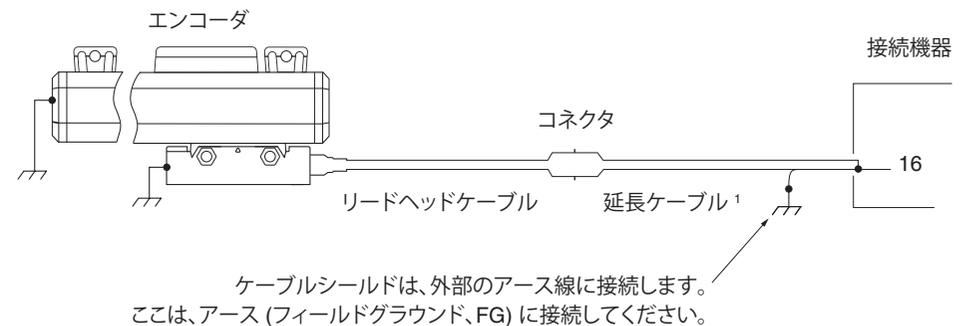


図 3 20 ピン Honda コネクタ (プラスチック製) を FANUC と使用した場合の構成。



¹ 延長ケーブルの最長については、レニショーにお問い合わせください。

² 詳細については 40 ページを参照してください。

10 ケーブルとシリアルインターフェース

FORTIS エンコーダシリーズに関する詳細については、データシート「FORTIS アブソリュートエンコーダ用ケーブル」(レニショーパーツ No. L-9517-0072) を参照してください。この資料については、当社 Web サイト www.renishaw.jp/fortisdownloads からダウンロードしていただくか、当社までお問い合わせください。

10.1 一般仕様

リードヘッドケーブル	タイプ A	Ø4.7mm, AWG28, 7 芯、シングルシールド、黒被覆 屈曲寿命: 曲げ半径 20mm で >20×10 ⁶ サイクル 最小静的曲げ半径 (内径): 15mm
	タイプ B	外径: 6.3mm, AWG23, 6 芯 (3×ツイストペア)、 シングルシールド、緑被覆 屈曲寿命: 曲げ半径 75mm で >20×10 ⁶ サイクル 最小静的曲げ半径 (内径): 31.5mm
	タイプ D	外装、外径 10mm, AWG28, 7 芯 屈曲寿命: 曲げ半径 100mm で >20×10 ⁶ サイクル 最小静的曲げ半径 (内径): 35mm
延長ケーブル (対応可能時のみ)	タイプ B	外径 6.3mm, AWG23, 6 芯 (3×ツイストペア)、 シングルシールド、緑被覆 屈曲寿命: 曲げ半径 75mm で >20×10 ⁶ サイクル 最小静的曲げ半径 (内径): 31.5mm
	タイプ C	外径: 外径: 7.8mm, AWG20 (電力)×2、 AWG23 (信号)×4, AWG28 (検出)×2、 シングルシールド、緑被覆 屈曲寿命: 曲げ半径 75mm で >20×10 ⁶ サイクル 最小静的曲げ半径 (内径): 58mm

注意: FORTIS エンコーダシステムは、当該 EMC (電磁波妨害適合性) 規格にあわせて設計されていますが、EMC に準拠するには、正しい組付けを行う必要があります。シールドに関する手順については特に注意してください。

10.2 許容ケーブル長

下表に、FORTIS-S で使用できる、ケーブル長と延長ケーブル長の組合せを記載します。延長ケーブルを長くすると、リードヘッドケーブルを短くする必要があります。すべてのシリアルインターフェースやコネクタタイプに共通です。ワーストケースで、最低許容電圧は DC4.75 V です。

注: Siemens システムの場合は、リードヘッドと DRIVE-CLiQ インターフェース間の距離について、本セクションの表に記載の制限事項を必ず守ってください。また、リードヘッドと延長ケーブルの合計で 25m を超えないようにしてください。

10.2.1 タイプ A のリードヘッドケーブルを延長ケーブルと使う場合

下のグラフに、タイプ A のリードヘッドケーブルをタイプ B または C の延長ケーブルと使う場合の最大ケーブル長を示します。X 軸がリードヘッドケーブルの長さ、Y 軸が延長ケーブル各タイプの最大長です。

記号解説

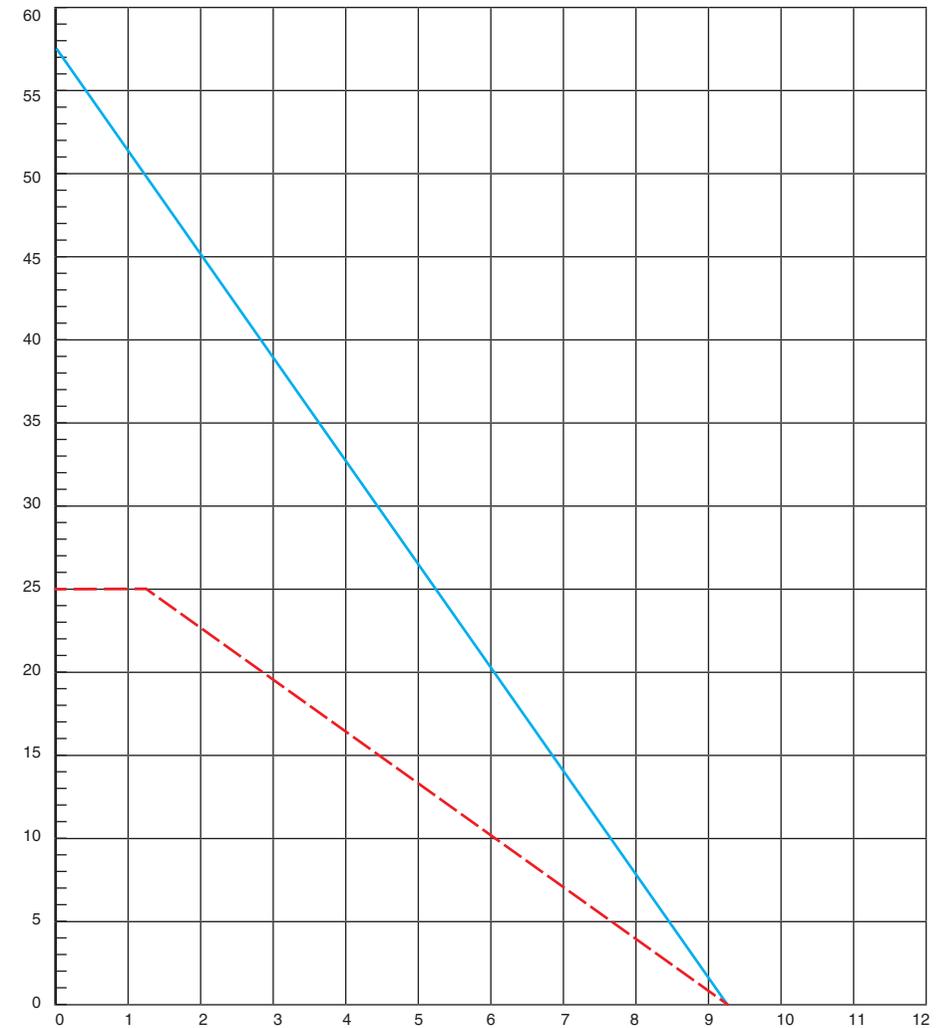
タイプ B の最大ケーブル長



タイプ C の最大ケーブル長



延長ケーブル長 (m)



タイプ A リードヘッドケーブル (AWG28) の長さ (m)

10.2.2 タイプ B のリードヘッドケーブルを延長 ケーブルと使う場合

下のグラフに、タイプ B のリードヘッドケーブルをタイプ B または C の延長ケーブルと使う場合の最大ケーブル長を示します。X 軸がリードヘッドケーブルの長さ、Y 軸が延長ケーブル各タイプの最大長です。

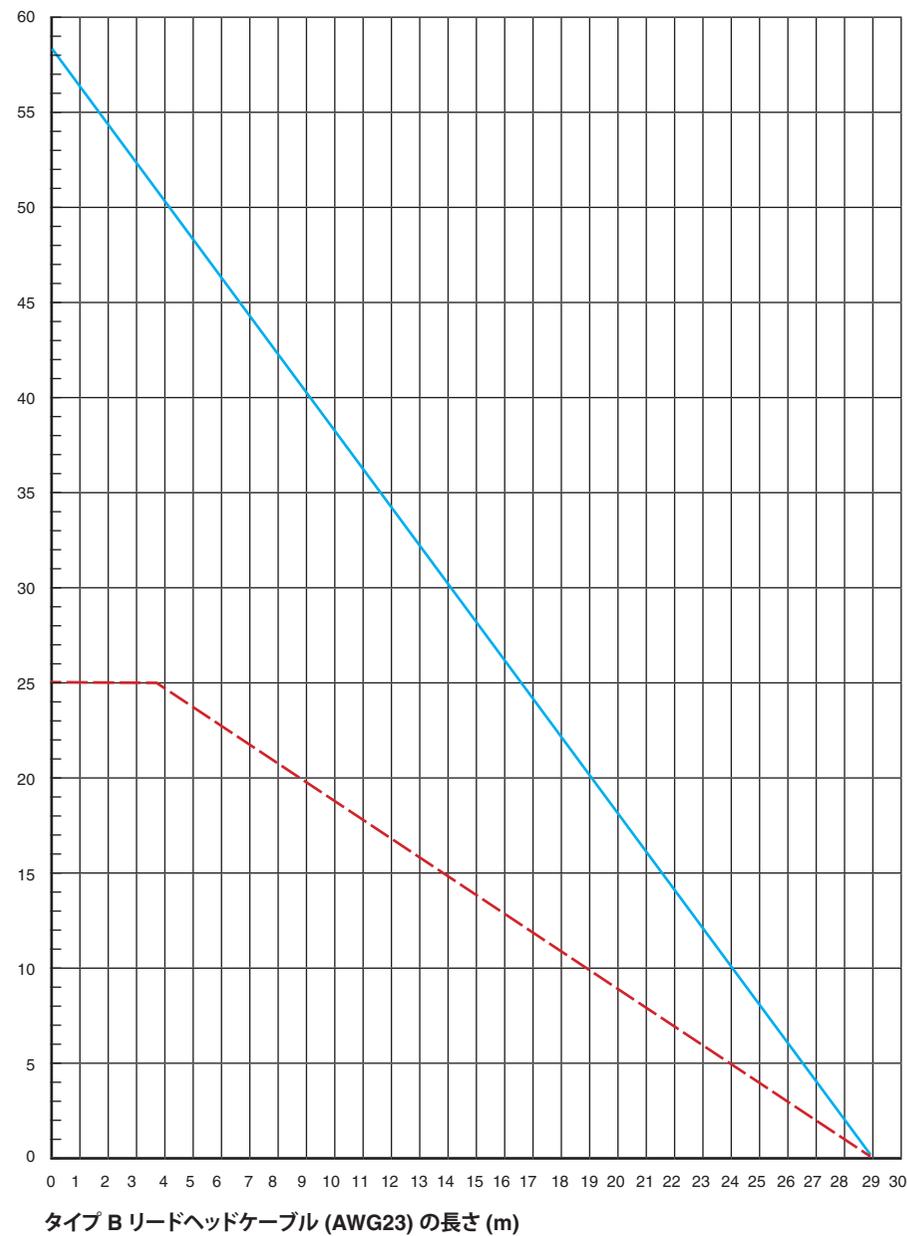
延長ケーブル長 (m)

記号解説

タイプ B の最大ケーブル長



タイプ C の最大ケーブル長

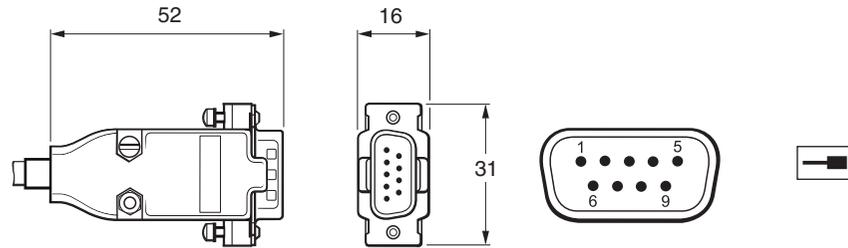


10.3 BiSS C シリアルインターフェース

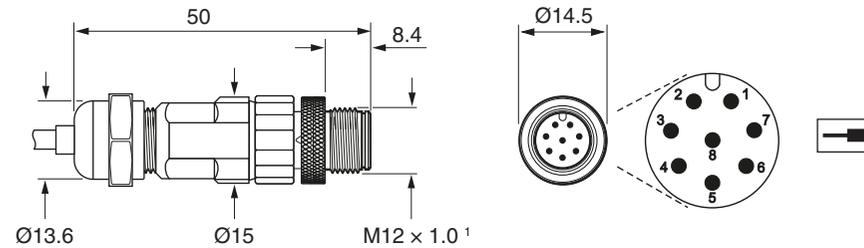
10.3.1 コントローラ側コネクタ

D サブ 9 ピンコネクタ (オス)

単位: mm

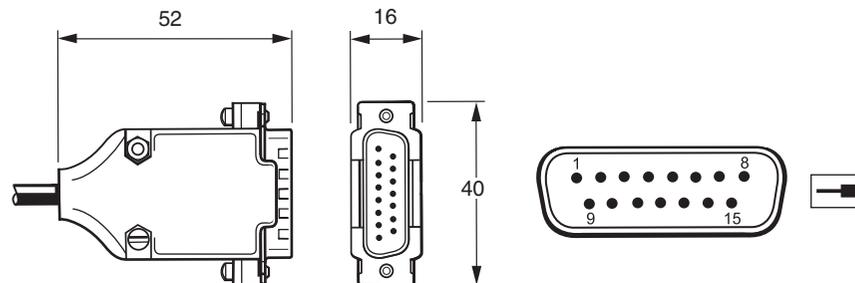


M12 8 ピンコネクタ (オス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

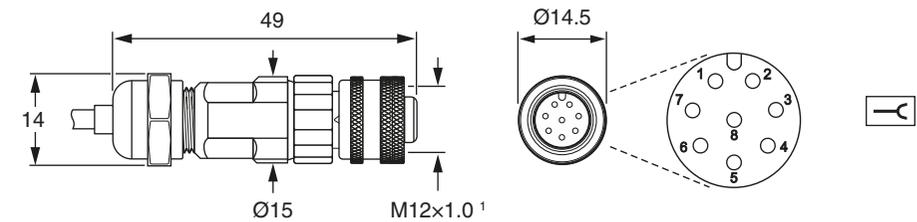
D サブ 15 ピンコネクタ (オス)



10.3.2 インラインコネクタ

単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (メス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

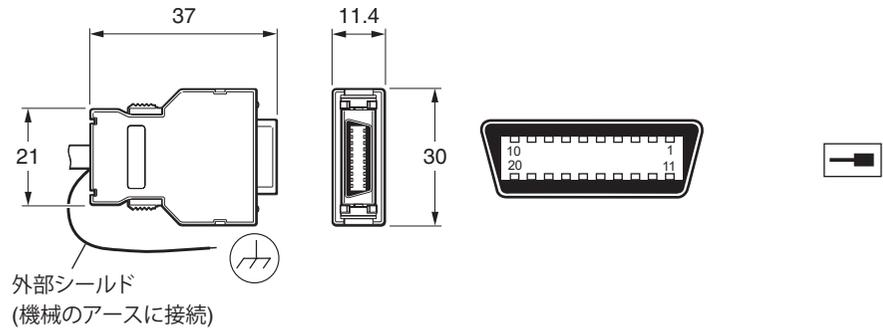
10.3.3 出力信号

機能	信号	フライングリード ワイヤの色 (F)	ピン配列		
			D サブ 9 ピン (A)	M12 8 ピン (S)	D サブ 15 ピン (D)
電源	5V	茶	4, 5	2	4, 12
	0V	白	8, 9	5, 8	2, 10
シリアル インターフェース	MA+	紫	2	3	8
	MA-	黄	3	4	15
	SLO+	グレー	6	7	5
	SLO-	ピンク	7	6	13
シールド	シールド	シールド	ケース	ケース	ケース

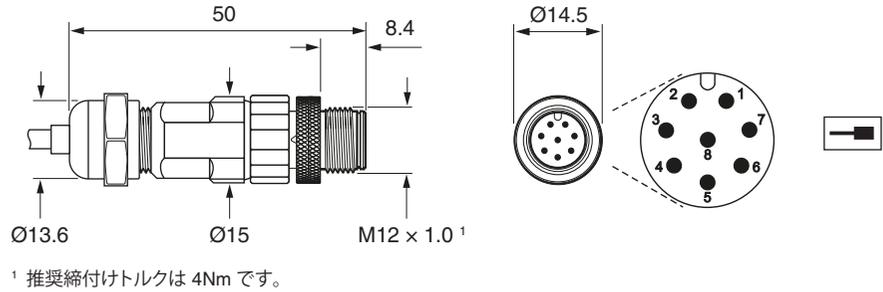
10.4 FANUC シリアルインターフェース

10.4.1 コントローラ側コネクタ

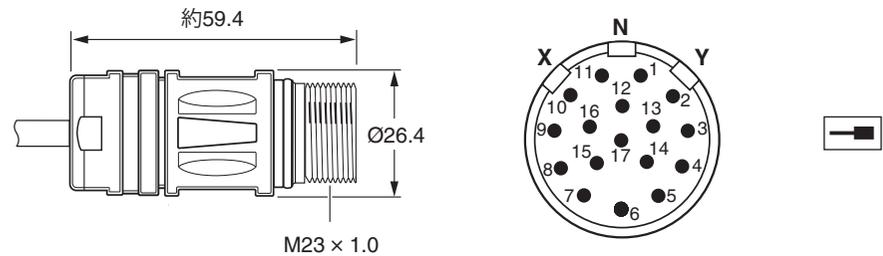
20 ピンコネクタ (オス)



M12 8 ピンコネクタ (オス)



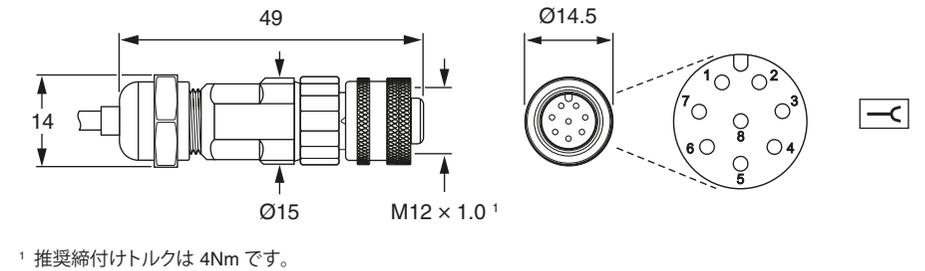
M23 17 ピンコネクタ (オス)



単位: mm

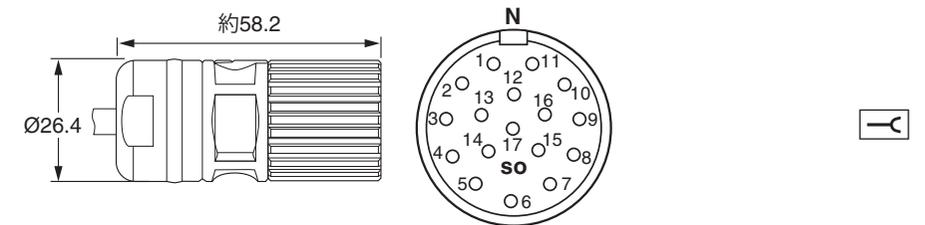
10.4.2 インラインコネクタ

M12 8 ピンコネクタ (メス)



単位: mm

M23 17 ピンコネクタ (メス)



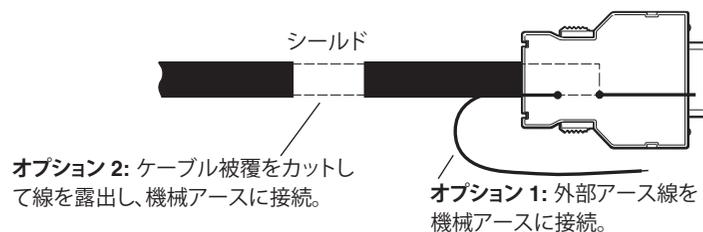
10.4.3 出力信号

機能	信号		フライングリード ワイヤの色 (F)	ピン配列			
	FANUC α	FANUC ai		20 ピンコネクタ (オス) (H)	M12 8 ピン (S)	M12 8 ピン (T)	M23 17 ピン (C)
電源	5V	5V	茶	9、20	2	8	1、7
	0V	0V	白	12、14	5、8	5	4、10
シリアルインターフェース	REQ+	REQ+/SD+	紫	5	3	7	8
	REQ-	REQ-/SD-	黄	6	4	6	9
	SD+	未接続	グレー	1	7	3	14
	SD-		ピンク	2	6	4	17
シールド	シールド	シールド	ケーブル編組	16、外部	ケース	ケース	ケース

10.4.4 終端処理 H のケーブルスクリーンの接続

⚠ 下記のアレンジは、FANUC バージョン以外では不要です。

ケーブルは、シールドをコネクタ内のピン 16 に接続した状態で納品するため、FANUC 製機器に必要なに応じて接続できます。また、シールドは、付属の外部アース線を使用して機械アースに接続するか、ケーブル被覆をカットしてシールドを露出させて機械アースに接続する必要があります。

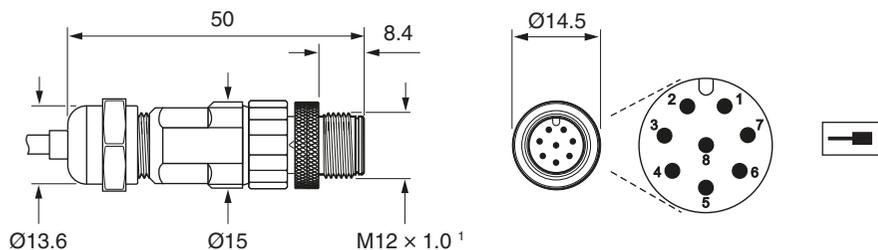


10.5 Mitsubishi シリアルインターフェース

10.5.1 コントローラ側コネクタ

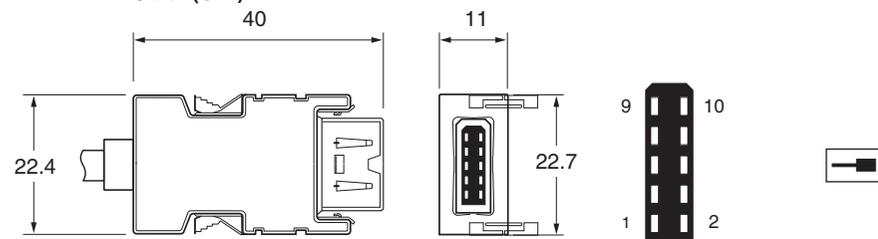
単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (オス)

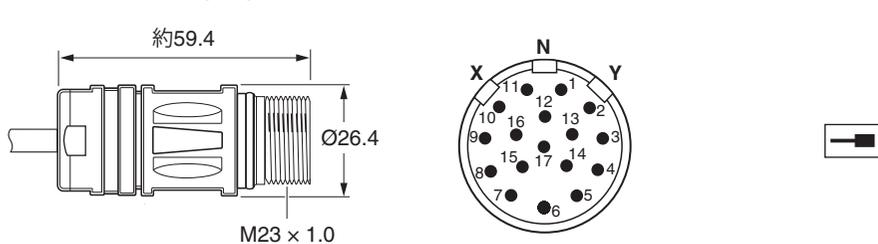


¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

3M 10 ピンコネクタ (オス)



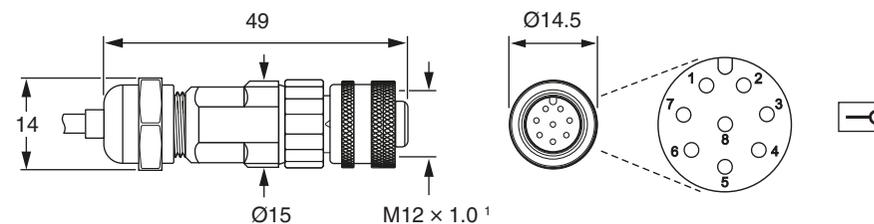
M23 17 ピンコネクタ (オス)



10.5.2 インラインコネクタ

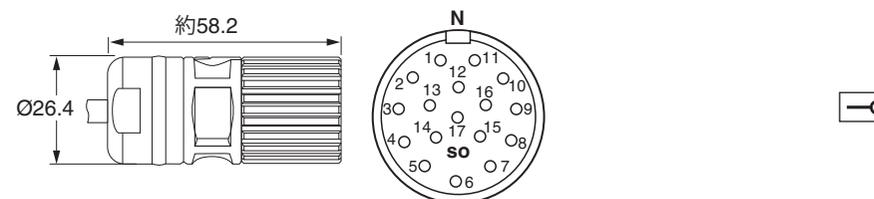
単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (メス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

M23 17 ピンコネクタ (メス)



10.5.3 出力信号

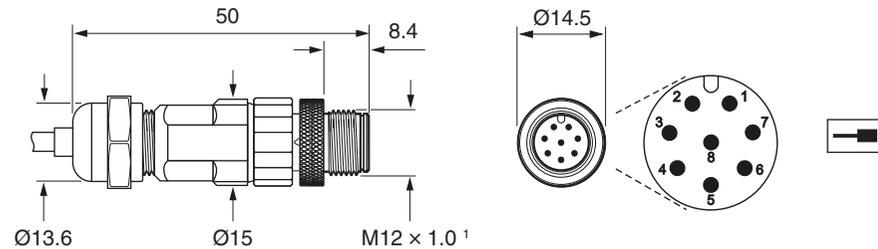
機能	信号	フライングリード ワイヤの色 (F)	ピン配列		
			3M 10 ピン (P)	M12 8 ピン (S)	M12 8 ピン (T)
電源	5V	茶	1	2	8
	0V	白	2	5, 8	5
シリアル インターフェース	MR	紫	3	3	7
	MRR	黄	4	4	6
	MD	グレー	7	7	3
	MDR	ピンク	8	6	4
シールド	シールド	シールド	ケース	ケース	ケース

10.6 Panasonic シリアルインターフェース

10.6.1 コントローラ側コネクタ

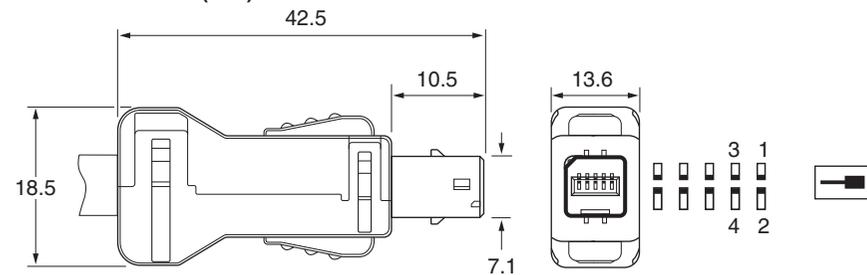
単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (オス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

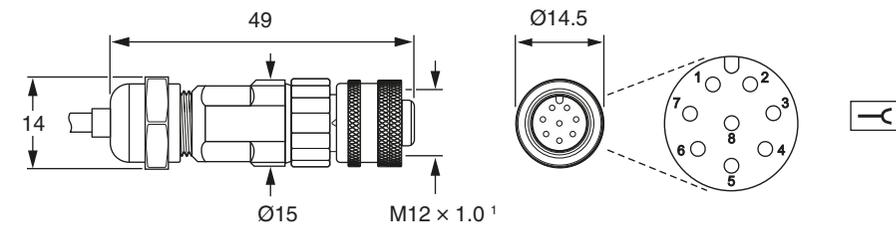
JST 10 ピンコネクタ (オス)



10.6.2 インラインコネクタ

単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (メス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

10.6.3 出力信号

機能	信号	フライングリード ワイヤの色 (F)	ピン配列	
			M12 8 ピン (S)	JST 10 ピン (J)
電源	5V	茶	2	1
	0V	白	5, 8	2
		緑		-
シリアル インターフェース	PS	紫	3	3
	\overline{PS}	黄	4	4
予備	未接続	グレー	7	-
		ピンク	6	-
シールド	シールド	シールド	ケース	ケース

10.7 Siemens シリアルインターフェース

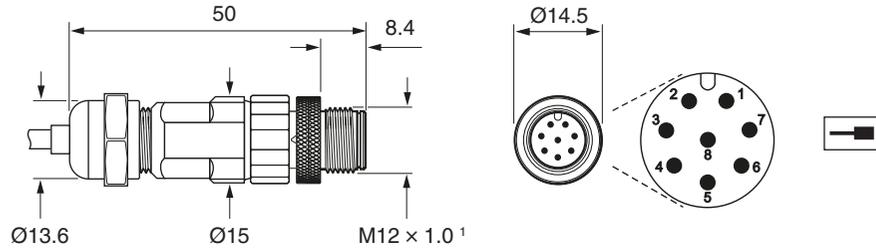
Siemens 専用バージョンの FORTiS に付属。

DRIVE-CLiQ インターフェース側コネクタ	
電源	24V 最大 1.8W (75mA@24V)、DRIVE-CLiQ 仕様準拠の 24V。 24V は DRIVE-CLiQ ネットワークから供給。 DRIVE-CLiQ の過電圧保護: -36V~+36V リップル 最大 200mVpp@最大周波数 500kHz
総ケーブル長	リードヘッド~DRIVE-CLiQ インターフェース: 9m (インターフェースからコントローラまでの最大ケーブル長については、Siemens DRIVE-CLiQ の仕様を参照してください) FORTiS 用の DRIVE-CLiQ インターフェースからコントローラまでの延長ケーブルは、Siemens から直接入手してください。
コネクタの締付けトルク	M12: 4Nm

10.7.1 コントローラ側コネクタ

単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (オス)

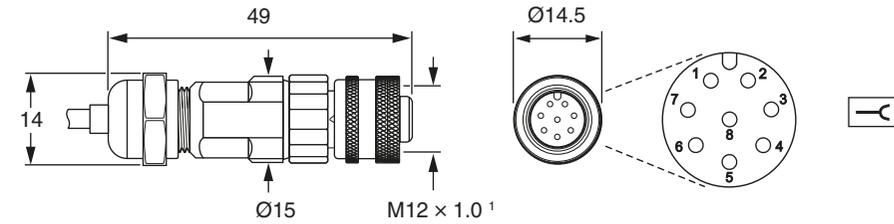


¹ 推奨締付けトルクは 4Nm です。

10.7.2 インラインコネクタ

単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (メス)



¹ 推奨締付けトルクは 4Nm です。

10.7.3 出力信号

機能	信号	線色	ピン配列
			M12 8 ピン (S)
電源	5V	茶	2
	0V	白	5、8
シリアルインターフェース	A+	紫	3
	A-	黄	4
予備	未接続	グレー	7
		ピンク	6
シールド	シールド	シールド	ケース

10.7.4 Siemens DRIVE-CLiQ シリアルインターフェース

10.7.4.1 RDY LED の機能

色	状態	概要
-	OFF	電源供給がない、または許容範囲外
緑	点灯	動作準備が完了し、DRIVE-CLiQ の周期通信の実行中
オレンジ	点灯	DRIVE-CLiQ 通信の確立中
赤	点灯	インターフェースに、1 個以上の不具合が発生中 注: 対応するメッセージが再設定されているかどうかに関係なく、LED は動作します。
緑/オレンジ、または赤/オレンジ	点滅	LED によるコンポーネント検出が作動中 (p0144) 注: p0144 = 1 にてコンポーネント検出を実施した場合、状態に応じて LED がどちらかの表示をします。

10.7.4.2 ステータス LED の機能

ステータス LED は、リードヘッドのセットアップ LED と同様に、リードヘッドのセットアップ状態を示します。詳細については、29 ページを参照してください。

10.7.5 Siemens DRIVE-CLiQ インターフェースの出力

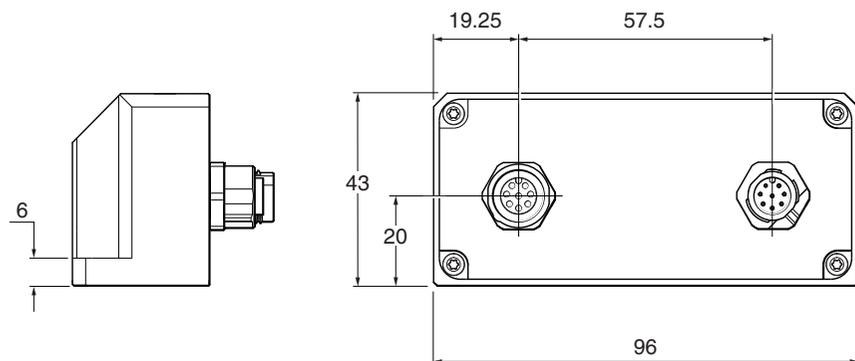
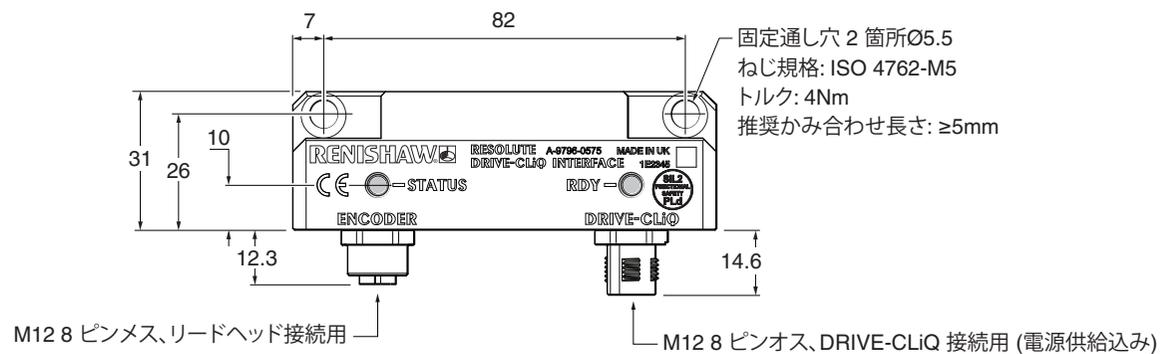
機能	信号	ピン配列 M12
電源	24V	1
	0V	5
DRIVE-CLiQ シリアルインターフェース	RX+	3
	RX-	4
	TX+	7
	TX-	6
シールド	シールド	ケース

10.7.6 Siemens DRIVE-CLiQ インターフェースの取付け図

シングルリードヘッド (レニショーパーツ No.A-9796-0575)



単位: mm

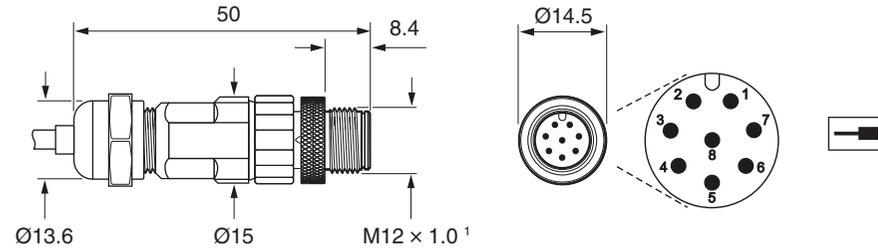


10.8 Yaskawa シリアルインターフェース

10.8.1 コントローラ側コネクタ

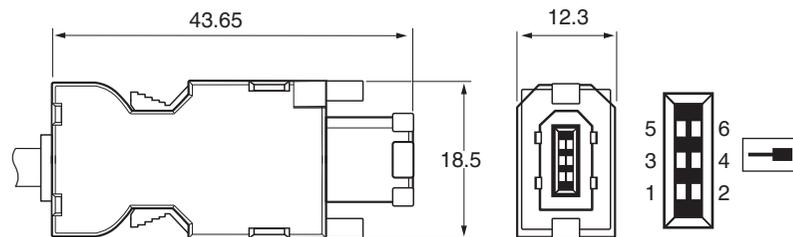
単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (オス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

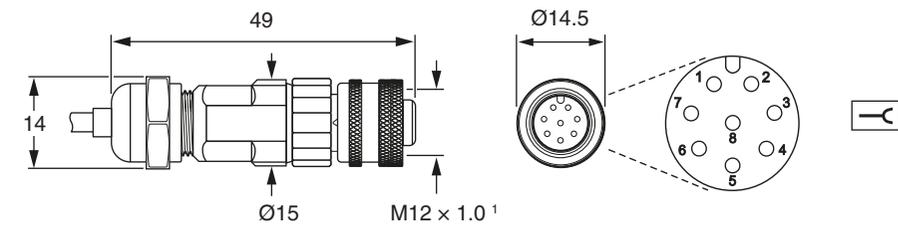
Molex 6 ピンコネクタ (オス)



10.8.2 インラインコネクタ

単位: mm

M12 8 ピンコネクタ (メス)



¹ 推奨締め付けトルクは 4Nm です。

10.8.3 出力信号

機能	信号	フライング リード ワイヤの色 (F)	ピン配列	
			M12 8 ピン (S)	Molex 6 ピン (Y)
電源	5V	茶	2	1
	0V	白	5, 8	2
		緑		未接続
シリアル インターフェース	S	紫	3	5
	\bar{S}	黄	4	6
予備	未接続	グレー	7	-
		ピンク	6	-
シールド	シールド	シールド	ケース	ケース

www.renishaw.com/contact

 #renishaw

 03-5366-5315

 japan@renishaw.com

© 2018-2024 Renishaw plc. 無断転用禁止。レニショーの書面による許可を事前に受けずに、本文書の全部または一部をコピー、複製、その他のいかなるメディアへの変換、その他の言語への翻訳をすることを禁止します。
RENISHAW® およびプローブシンボルは、Renishaw plc の登録商標です。レニショー製品の名前および呼称ならびに「apply innovation」マークは、Renishaw plc およびその子会社の商標です。
BiSS® は、iC-Haus GmbH の登録商標です。Loctite® はHenkel Corporationの登録商標です。
その他のブランド名、製品名または会社名は、各々の所有者の商標です。
Renishaw plc. イングランドおよびウェールズにおいて登録。会社登録番号: 1106260.登録事務所: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

本書作成にあたり細心の注意を払っておりますが、レニショーは、法律により認められる範囲で、いかなる保証、条件提示、表明、損害賠償も行いません。レニショーは、本文書ならびに、本書記載の本装置、およびまたはソフトウェアおよび仕様、事前通知の義務なく、変更を加える権利を有します。

パーツ No.: M-9768-9860-03-B

発行: 2024 年 09 月