LASERSCALE®

スケールユニット

BL57-RE

お買い上げいただき、ありがとうございます。
ご使用の前に、この取扱説明書を必ずお読みください。
ご使用に際しては、この取扱説明書どおりお使いください。
お読みになった後は、後日お役に立つこともございますので、必ず保管してください。

レーザスケール
取扱説明書

安全のために

当社の製品は安全に充分配慮して設計されています。しかし、操作や設置時にまちがった取扱いをすると、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながることがあり、危険です。また、機械の性能を落としてしまうこともあります。
これらの事故を未然に防ぐために、安全のための注意事項は必ず守ってください。操作や設置、保守、点検、修理などを行う前に、この「安全のために」を必ずお読みください。

警告表示の意味

このマニュアルでは、次のような表示をしています。表示内容をよく理解してから本文をお読みください。

⚠ 警告

この表示の注意事項を守らないと、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながることがあります。

⚠ 注意

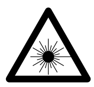
この表示の注意事項を守らないと、感電やその他事故によりケガをしたり周辺の物品に損害を与えることがあります。

注意を促す記号


注意


感電注意

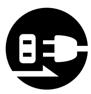

指はさみ注意


レーザ注意

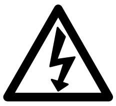
行為を禁止する記号


分解禁止

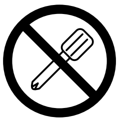
行為を指示する記号


プラグの取外し

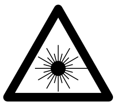
⚠ 警告



- 表示された電源電圧以外での電圧で使用しないでください。火災や感電の原因となる恐れがあります。
- 濡れた手による取付作業はおやめください。感電の原因となる恐れがあります。



- 本体を分解や改造しないでください。ケガの恐れや、内部回路が破損することがあります。



- 本装置は、半導体レーザを使用したクラス1レーザ製品です。本装置に使用している半導体レーザの波長は可視帯域から外れた790 nm、最大出力は6 mW (クラス3B) です。
- ヘッド内部から照射されるレーザ光は目に見えませんが、人体に有害です。
スケールユニットを分解したり、スケールシール部から中を覗きこんだりしないでください。また、スケールユニットのシール部から異物を差し込まないでください。

- 本装置は以下の規格、基準に適合しています。

日本工業規格 : JIS C6802

レーザ製品の安全基準に適合しています。

CDRH規定

米国食品医薬品局CDRH (Center for Devices and Radiological Health) のレーザ製品に関する規定 (1976年8月1日施行) に適合しています。
米国内で販売される製品はこの規準に適合する必要があります。

国際規格

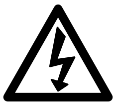
EN60825-1を含む該当する安全基準に適合しています。

クラス1レーザ製品

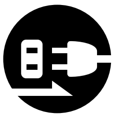
CLASS 1 LASER PRODUCT

CLASS 1 LASER PRODUCT
LASERSCHUTZKLASSE 1 PRODUKT
TO EN 60825

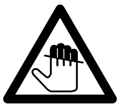
⚠ 注意



- 作業を行なう前には、装置の状況をよく確かめて作業の安全を確保してください。



- 電源などの駆動源は必ず切って作業をしてください。火災や事故の原因となります。



- 電源などを入れて動かす場合は、周辺機械や装置などに指を挟まれないように充分注意してください。

使用上の注意事項

- インターフェイスユニットのコネクタプラグには静電気保護用キャップが付いていますので、周辺機器接続時まで取り外さないでください。
  また、コネクタプラグの静電気保護キャップ取り外し後に、コネクタピンに触れないように特に注意してください。故障の原因となります。
- インターフェイスユニットのコネクタと周辺機器を完全に接続してから電源スイッチをONにしてください。
  また、電源をONしたままコネクタを抜き差ししないでください。
- ケーブルを強く引いたり、無理に曲げてのご使用は避けてください。{曲げ半径 (内側) 静止状態 : 10 mm以上、可動不可}
- 電源投入後30分位経過しますと、検出ヘッド部の温度が安定状態となります。その後にご使用ください。
- 本品は精密測定器のため、過度の衝撃が加わらないよう取扱いには充分注意してください。また、輸送するときは必ず製品購入時と同じ包装形態でお願いします。接続コネクタ部の静電気保護キャップも必ず取付けてください。

設置上のご注意

本機を設置するときは、他の機器からのノイズ、電磁波障害などを防止するため、以下の点に注意してください。

- ヘッドケーブルおよび接続ケーブルは、動力線と同じダクトには通さないでください。
- 高電圧源、大電流源および大電力リレーからは必ず0.5 m以上離して設置してください。

- 検出ヘッドとインターフェイスユニット間のケーブルは繰り返し曲げ (ケーブルベアなど) のかかる場所でのご使用は避けてください。インターフェイスユニットから先のケーブルでご対応ください。

取付場所についてのご注意

- スケールは機械の加工物、測定物のできるだけ近くに取付けてください。
- 本製品は、周囲温度0〜40 °Cの範囲内でご使用ください。
  直射日光や熱風の当たる場所や、モータなどの近くで熱源のある場所への取付けは避けてください。精度悪化の原因となります。
- 水溶性切削液等を使用する場合はスケールに付着しないよう充分な対策を行なってください。
- 取付けられたスケールの上にものを置いたり、作業者がひじや足を掛けるなど、無理な力をかけることは絶対に避けてください。

スケール変色についてのご注意

光がスケールに長時間照射されるとスケールが変色する場合があります。

- ヘッドから照射されるレーザ光が長時間同じ位置に照射された際にスケールが白く変色(色抜け)することがありますが、機能・性能に影響はありません。
- スケールに紫外線等が長時間照射されると黒く変色することがあります。この場合はスケール信号レベルに影響がでる可能性があります。カバーなどを使用して、スケールに光が当たらないようにする等の対策をとってください。

保存上のご注意

- 高温・高湿になるところには保管しないでください。
  性能劣化の原因となりますので、できるだけ乾燥した場所に保管してください。

一般的注意事項

以下は当社製品を正しくお使いいただくための一般的注意事項です。個々の詳細な取扱上の注意は、本取扱説明書に記述された諸事項および注意をうながしている説明事項に従い、正しくお使いください。

- 始業または操作時には、当社製品の機能および性能が正常に作動していることを確認してからご使用ください。
- 当社製品が万一故障した場合、各種の損害を防止するための充分な保全対策を施してご使用ください。
- 仕様に示された規格以外での使用または改造を施された製品については、機能および性能の保証はできませんのでご留意ください。
- 当社製品を他の機器と組合せてご使用になる場合は、使用条件、環境などにより、その機能および性能が満足されない場合がありますので、充分ご検討の上ご使用ください。

[For U.S.A. and Canada]

THIS CLASS A DIGITAL DEVICE COMPLIES WITH PART15 OF THE FCC RULES AND THE CANADIAN ICES-003. OPERATION IS SUBJECT TO THE FOLLOWING TWO CONDITIONS.

(1) THIS DEVICE MAY NOT CAUSE HARMFUL INTERFERENCE, AND

(2) THIS DEVICE MUST ACCEPT ANY INTERFERENCE RECEIVED, INCLUDING INTERFERENCE THAT

MAY CAUSE UNDERSIGNED OPERATION.

CET APPAREIL NUMERIQUE DE LA CLASSE A EST CONFORME A LA NORME NMB-003 DU CANADA.

目次

1. 概要

1-1. はじめに

BL57-REシリーズは、原点を内蔵しているデテクタ一体型のオープンタイプレーザスケールです。インターフェイスユニットにDC +5 V ±5 %を供給することにより、A / B相・Z相またはアナログ信号と原点信号が出力されます。

1-2. 主な特長

■ 分解能　A / B相出力タイプ　: 0.1 / 0.05、0.02 / 0.01 μm
　　　　　アナログ出力タイプ : 0.4 μm
■ ヘッド信号周期0.4 μmで内挿誤差を無視できます。
■ 最新の半導体技術を駆使した光集積回路の採用により小型化、省電力化を達成しています。
■ 原理的に温度、気圧、空気の揺らぎに影響されない上、低膨張ガラスの採用で、さらに安定した計測が可能です。
■ 最高速度 : 3,000 mm/s (アナログ出力) です。

1-3. 機種構成

ネオセラム仕様

型名	有効長
BL57-003RE*C	30 mm
BL57-006RE*C	60 mm
BL57-011RE*C	110 mm
BL57-016RE*C	160 mm
BL57-021RE*C	210 mm
BL57-026RE*C	260 mm
BL57-031RE*C	310 mm
BL57-036RE*C	360 mm
BL57-041RE*C	410 mm

注) 有効長420～660 mmまで特殊仕様品で対応可能です。

青板ガラス仕様

型名	有効長
BL57-006RE*B	60 mm
BL57-016RE*B	160 mm
BL57-026RE*B	260 mm
BL57-036RE*B	360 mm
BL57-046RE*B	460 mm
BL57-056RE*B	560 mm
BL57-066RE*B	660 mm
BL57-076RE*B	760 mm
BL57-086RE*B	860 mm
BL57-096RE*B	960 mm
BL57-106RE*B	1060 mm

注) 有効長1070～1360 mmまで特殊仕様品で対応可能です。

表1-1

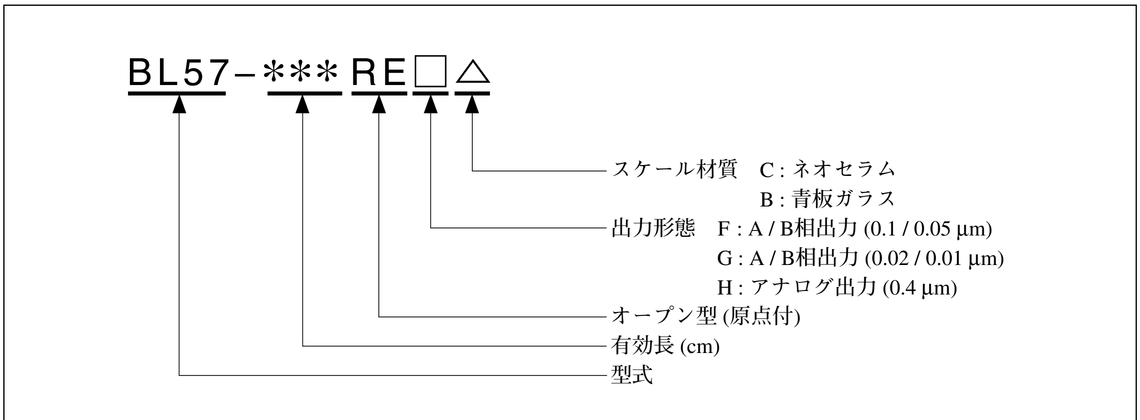


図1-1

[例]

- BL57-026REGC : ネオセラム260 mm・オープン型原点付・A / B相出力 (0.02 / 0.01 µm)
- BL57-006REFB : 青板ガラス60 mm・オープン型原点付・A / B相出力 (0.1 / 0.05 µm)
- BL57-026REHB : 青板ガラス260 mm・オープン型原点付・アナログ出力 (0.4 µm)

2. 構成と各部の名称

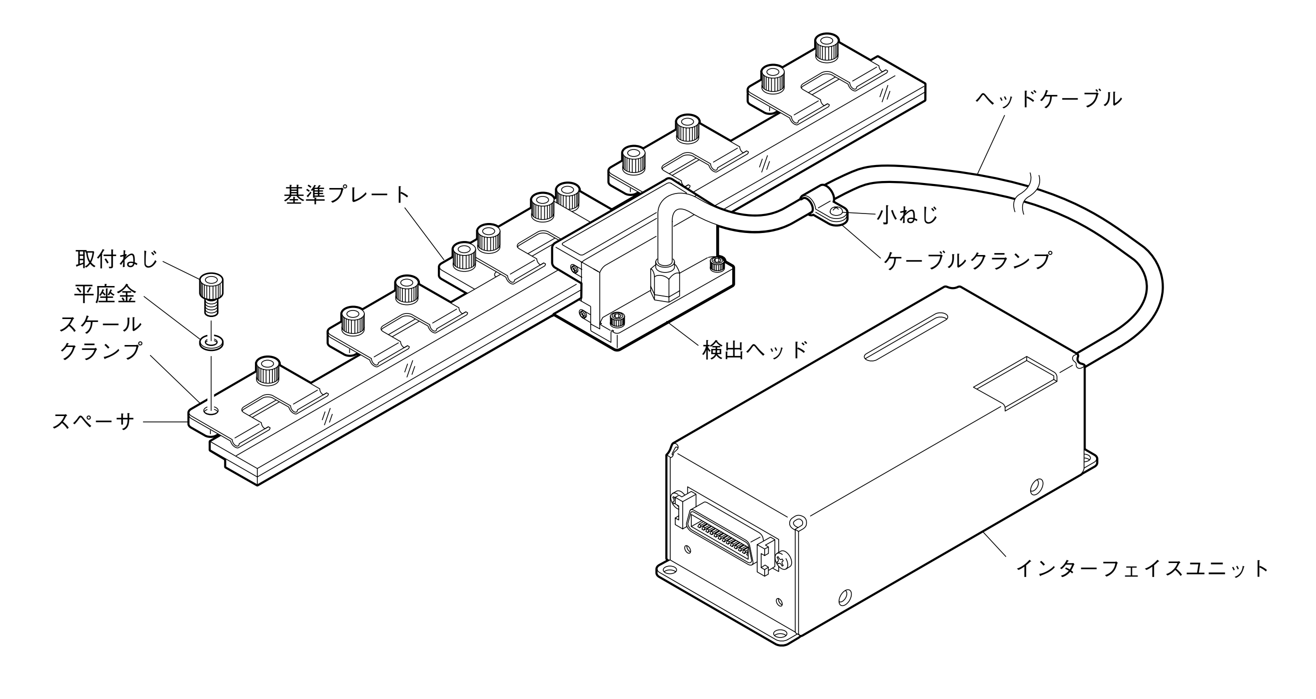


図2-1

3. 取付け・調整方法

次の手順で行なってください。(詳細は該当ページをご参照ください。)

3-1. 取付け上の注意事項

3-1-1. 取付けにあたって

- スケールと検出ヘッドは組合せて調整されています。複数個のスケールユニットを取扱われる場合は、必ず同じ製造番号の組合せでご使用ください。
- 取付位置 (アッベ誤差) と周囲の環境 (温度、 湿度、 振動、 塵挨) について充分ご検討ください。
- ヘッドケーブルは動力線と同一ダクトに通さないでください。または、結束バンドで一緒に束ねないでください。
- 高電圧源、大電流源および大電力リレーからは必ず0.5 m以上離して設置してください。
- 検出ヘッドとインターフェイスユニット間のケーブルは、繰返し曲げ (ケーブルベアなど) のかかる場所でのご使用は避けてください。インターフェイスユニットから先の出力ケーブルでご対応ください。
- 本製品は、周囲温度0～40 °Cの範囲内でご使用ください。
  直射日光や熱風の当たる場所や、モータなどの近くで熱源のある場所への取付けは避けてください。精度悪化の原因となります。
- 水溶性切削液等を使用する場合はスケールに付着しないよう充分な対策を行なってください。
- 機械可動部の最大移動長さはスケール最大可動長以下にしてください。
  最大可動長 = 有効長 +10 mm (片側 5 mm)
  (最大可動長を超えた場合はスケールユニットの信号が出力されず、エラーが発生しますのでご注意ください。)
- スケールユニットは、その取付け後にスケール信号調整を必要とします。機械への取付けにあたって、調整するためのスペースを充分とれるよう考慮してください。
  (3-3～3-13ページをご参照ください。)
- 検出ヘッドの取付調整時に、ヘッドカバーの下図矢印部位に触らないように取扱ってください。

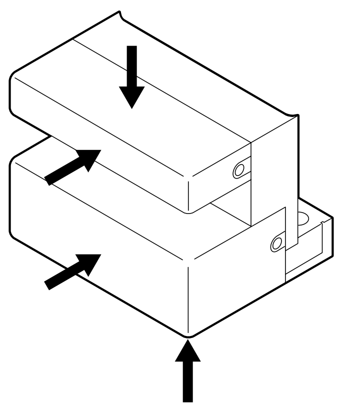


図3-1

3-1-2. 取付方向

取付方向は垂直、水平ともに可能です。
水平方向は、図の取付方向を推奨します。

図3-2

3-1-3. 取付け時に準備するもの

測定器

- 電気マイクロメータまたはてこ式ダイヤルゲージ 1台
  (2 µmを確認可能なもの)

- ダイヤルゲージスタンド 1台
- オシロスコープ 1台
  2現象　X-Y表示可能なもの
  入力感度　: DC 0.1 V/DIV
  X-Y周波数帯域 : 1 MHz以上

工具

- 六角レンチ (呼び3) 1本
- プラスドライバ (呼び1番) 1本
- プラスドライバ (呼び0番) 1本

その他

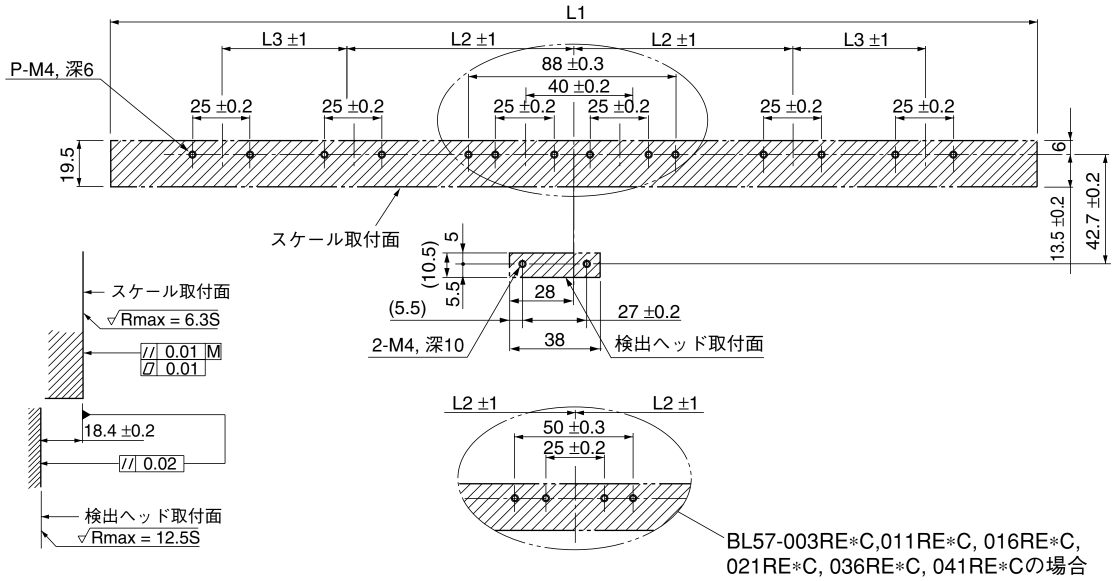
- 付属品 1式
- ガーゼ .... 少量
- アルコール .... 少量

3-2. 取付面の準備

1. 取付面の範囲 (図中斜線部) と面精度を確認してください。
2. 取付けねじ座標の精度を確認してください。

ネオセラム仕様

型 名	有効長	L1	L2	L3	P
BL57-003RE*C	30	66以上	—	—	4
BL57-006RE*C	60	96以上	—	—	6
BL57-011RE*C	110	146以上	50	—	8
BL57-016RE*C	160	196以上	75	—	8
BL57-021RE*C	210	246以上	100	—	8
BL57-026RE*C	260	296以上	120	—	10
BL57-031RE*C	310	346以上	120	—	10
BL57-036RE*C	360	396以上	75	75	12
BL57-041RE*C	410	446以上	100	100	12

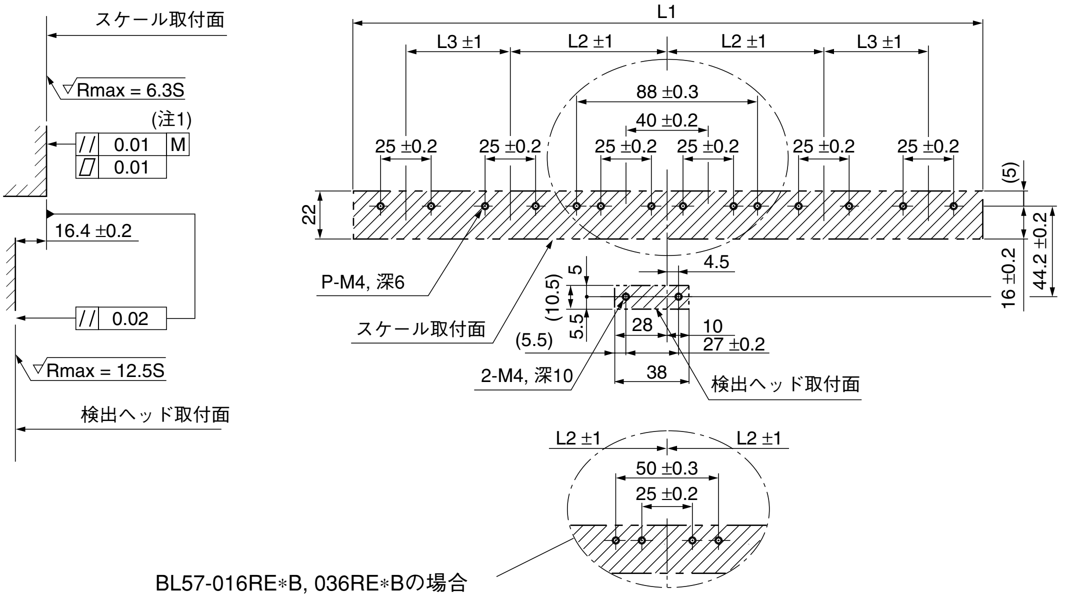


(注) Mはマシンガイド (機械の走り) を示します。　　単位 : mm

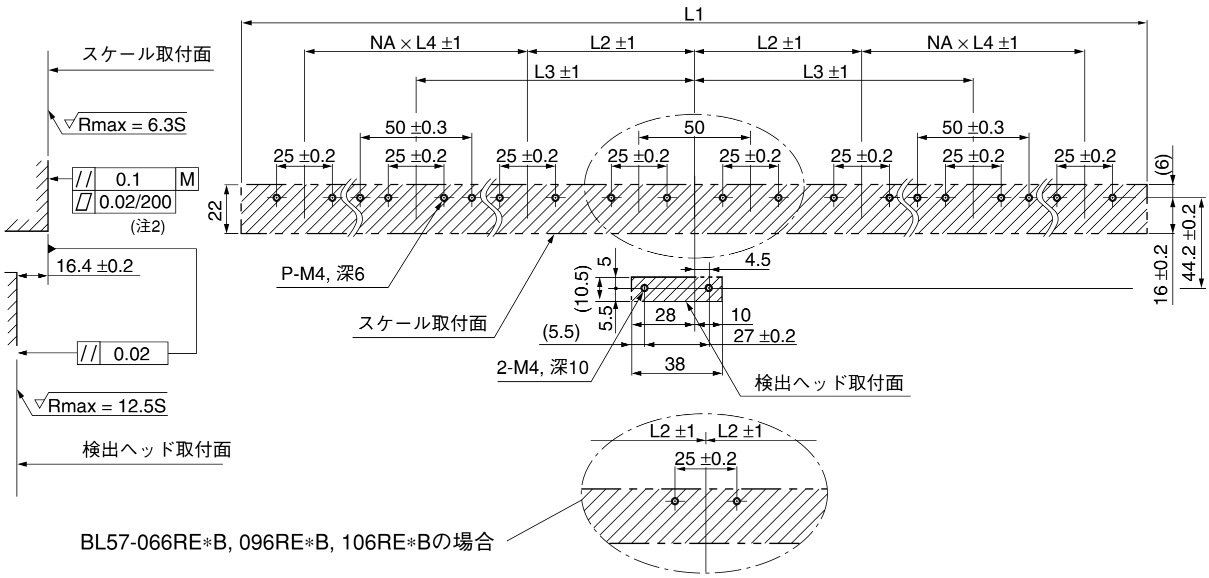
図3-3

青板ガラス仕様

型 名	有効長	L1	L2	L3	P
BL57-006RE*B	60	96以上	—	—	6
BL57-016RE*B	160	196以上	75	—	8
BL57-026RE*B	260	296以上	120	—	10
BL57-036RE*B	360	396以上	75	75	12
BL57-046RE*B	460	496以上	120	75	14



型　　名	有効長	L1	L2	L3	L4	NA	P
BL57-056RE*B	560	596以上	100	175	75	2	16
BL57-066RE*B	660	696以上	75	225	75	3	18
BL57-076RE*B	760	796以上	100	250	75	3	20
BL57-086RE*B	860	896以上	100	250	75	4	24
BL57-096RE*B	960	996以上	75	300	75	5	26
BL57-106RE*B	1060	1096以上	75	300	75	6	30



(注1) Mはマシンガイド (機械の走り) を示します。　　　　　　　　単位 : mm
(注2) 平面度は任意のスケール取付面 7 (幅) × 200 (長手) mm範囲で0.02以下とします。

図3-4

3-3. スケールの取付け

1 取付面にほこり等が無いことを確認後、基準プレートを下図のようにマシンガイドに対し平行に取付けます。 (締め付けトルク 1.4 N · m)
図中、左側が基準穴となっています。てこ式ダイヤルゲージで平行度の確認を行ないながら右側で調整してください。

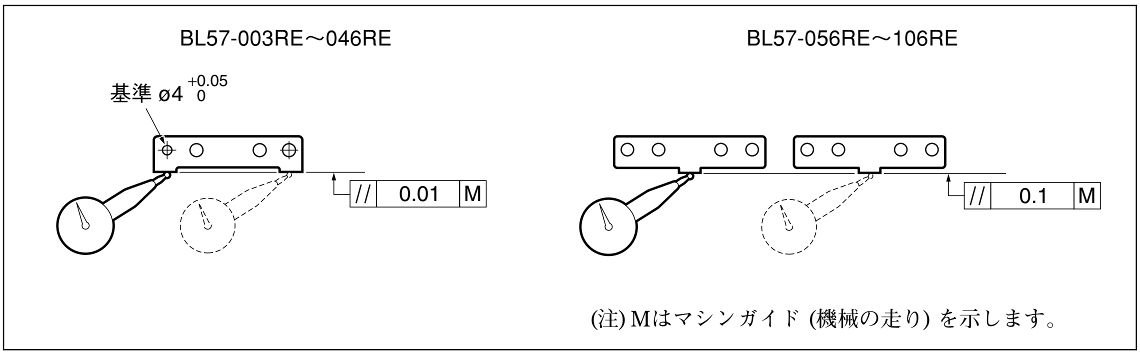


図3-5

注意
基準プレートはスケールを取付ける際の突き当て基準となり、スケール精度を再現する上で重要なものです。付属のねじを使い、必ず仕様どおり取付けてください。

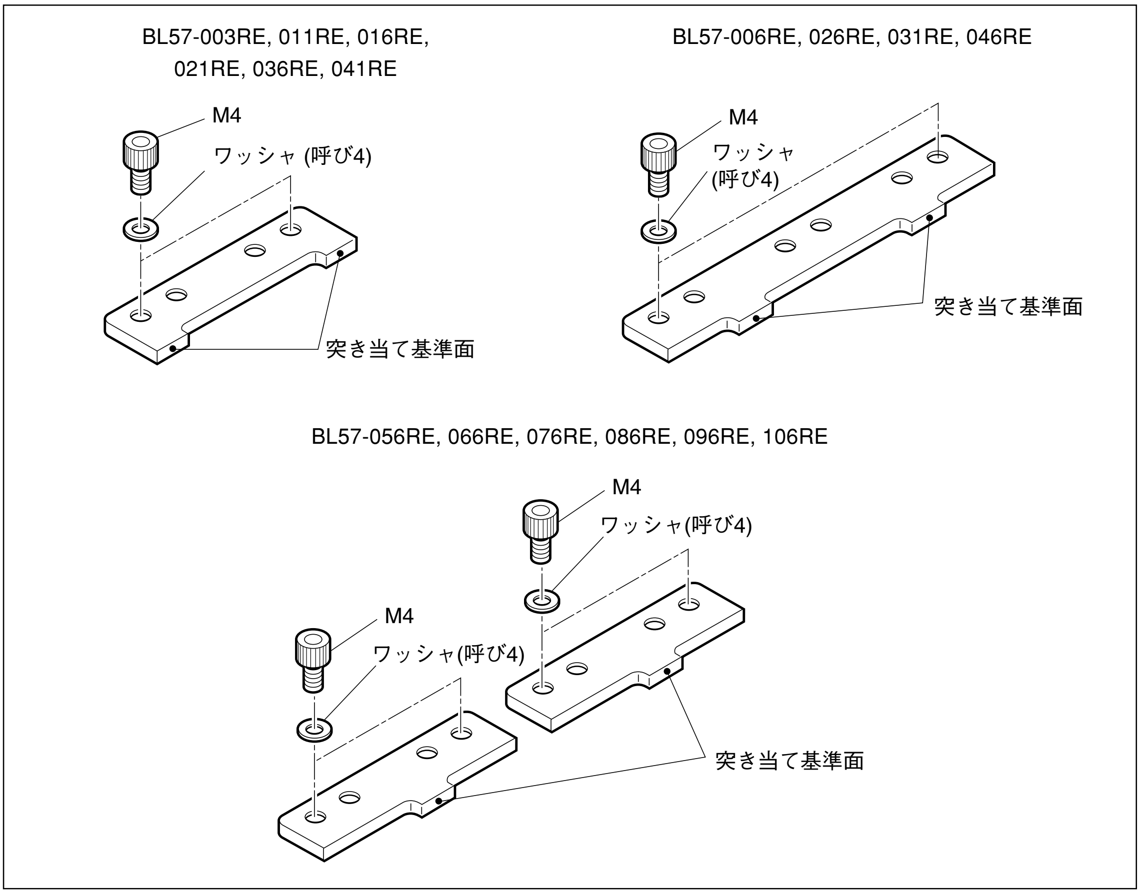


図3-6

2 スケールクランプを図のように取付けねじを用い、がたがある程度 (仮締めから1～2回転戻す程度) にセットします。

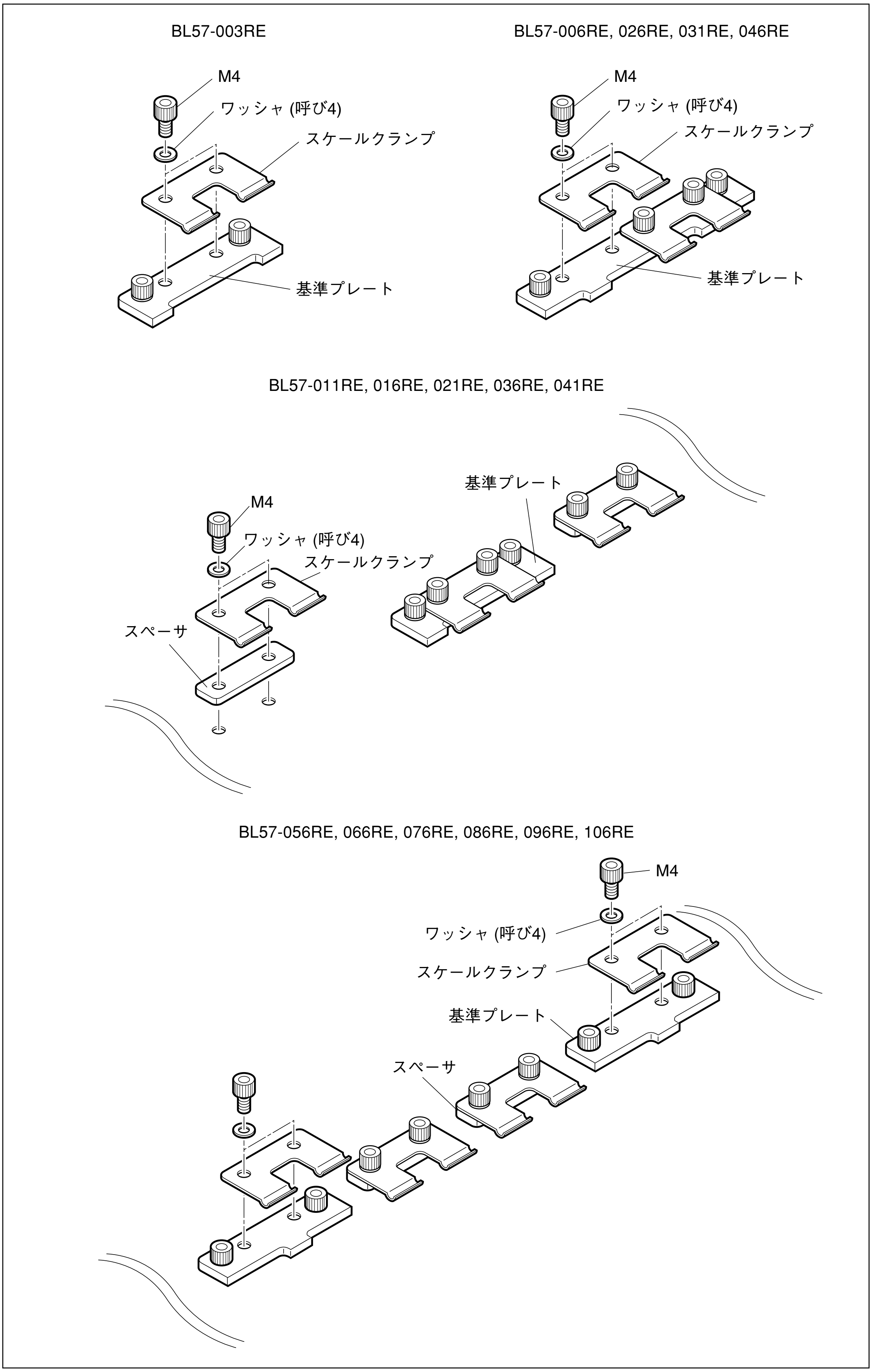


図3-7

3 スケールの取付面および突き当て面にほこり、 汚れが無いことを確認してください。汚れがある場合はアルコールを含ませたガーゼで 拭き取ってください。

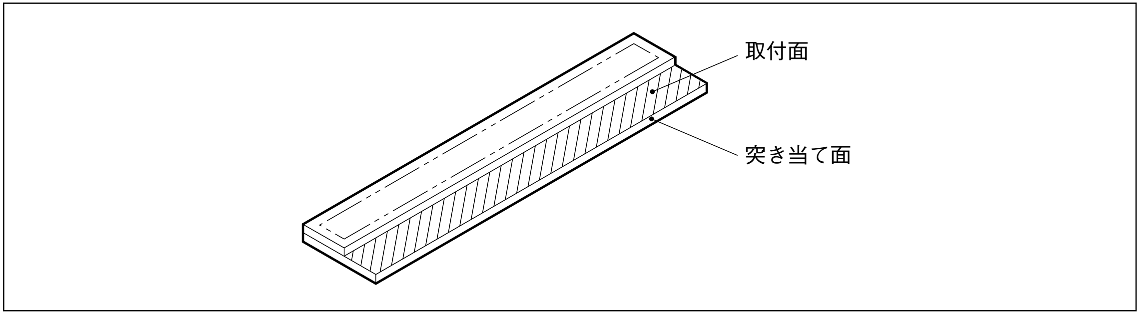


図3-8

4 スケールをスケールクランプと取付面の間に挿入し、突き当て基準面 (図3-6参照) に軽く押し当てます (注意)。基準面に押し当てながら図に示すスケールクランプ (2個使いのものは左側のスケールクランプのみ、3個使いのものは中央のスケールクランプのみ) の取付ねじをA→B→A･･･の順序で交互に少しずつ締め付けていきます。(最終締め付けトルク 1.4 N · m)

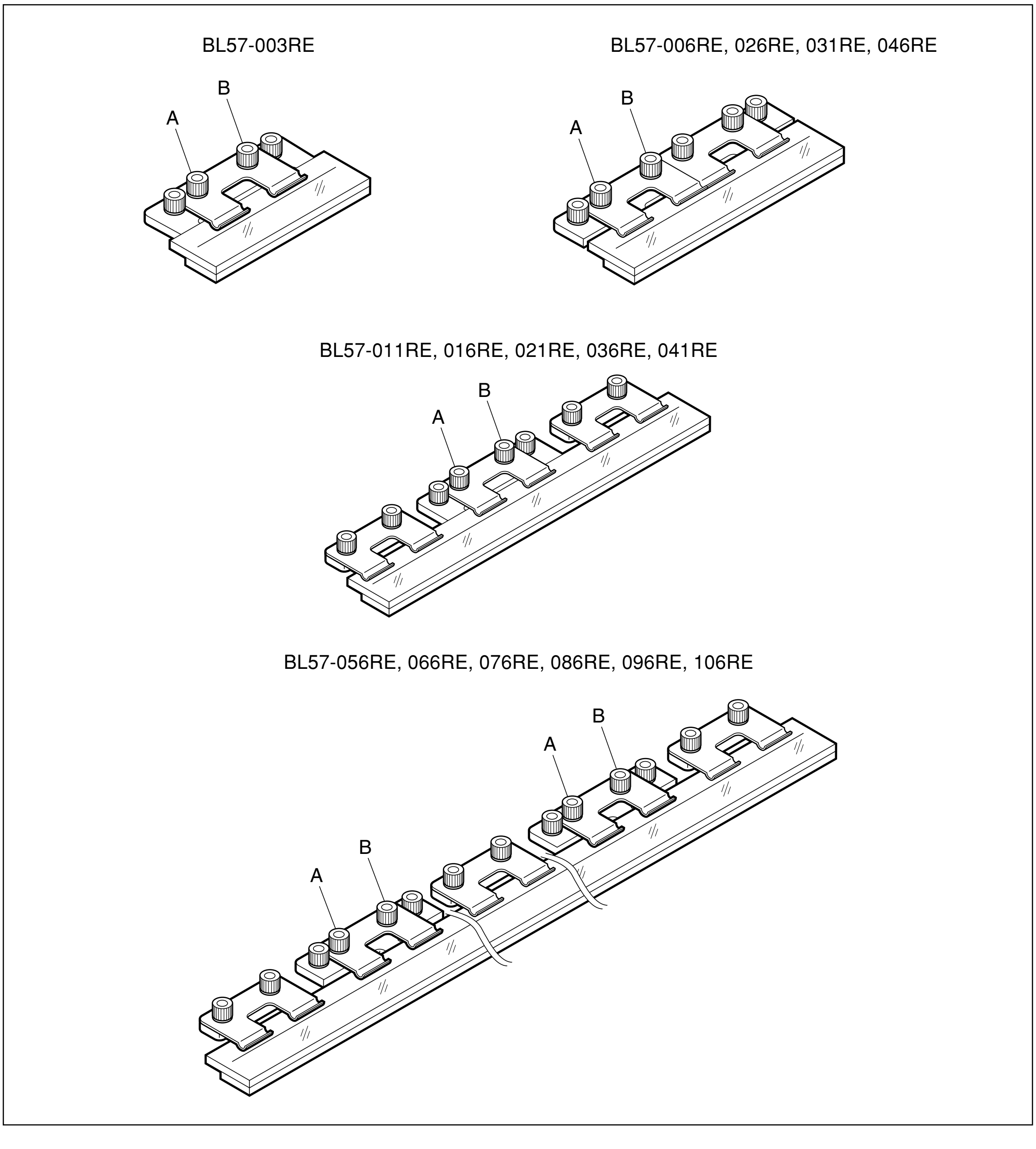


図3-9

注意

スケールを基準面に突き当てるときは、図3-10左のように基準面に対向するスケール端面を指で軽く (9.8 N以下の力) 押さえてください。図3-10右のようにスケールの中央部を押さえる (4.9 N以上の力) など、スケールに変形を加えたまま固定しますと所定の精度を得ることができません。(以下の手順でもこの点に充分ご注意ください。万一強い曲げ力が加わったと思われる場合は、スケールクランプを緩め再度正しく取付けてください。)

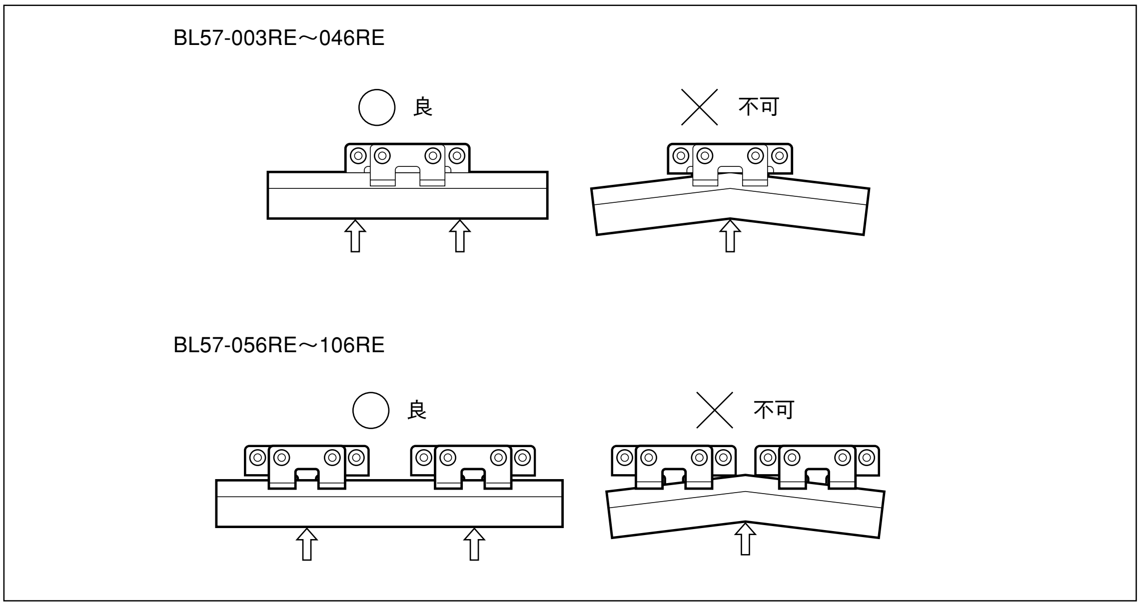


図3-10

5 スケールを熱的に安定化させるために、図3-9の状態で1時間以上放置してください。

6 残りのスケールクランプ (2個使いのものは右側、3個使いのものは左右のスケールクランプ) をA→B→A‥‥の順序で交互に少しずつ締め付けます。(最終締め付けトルク 1.4 N・m)

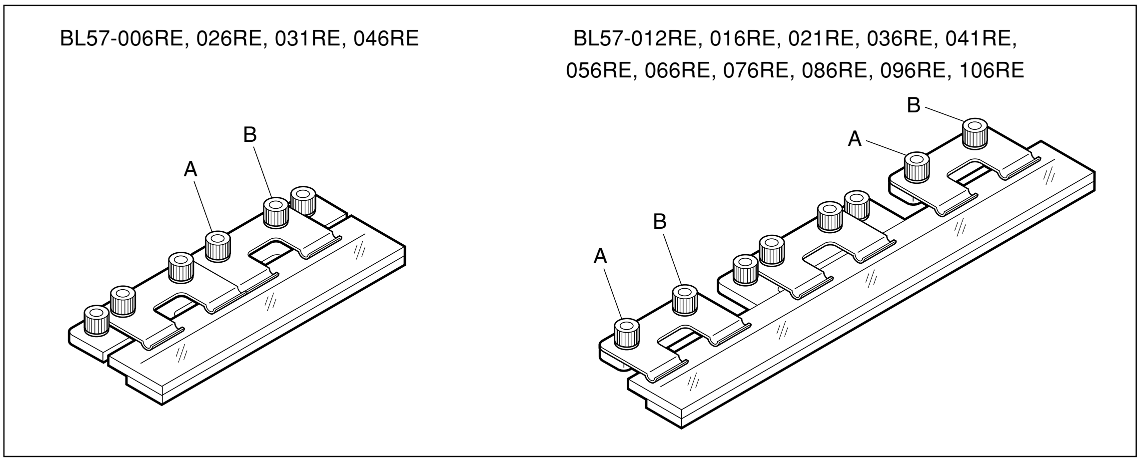


図3-11

7 両端にスケールクランプを同様に締め付けます。(最終締め付けトルク 1.4 N · m)

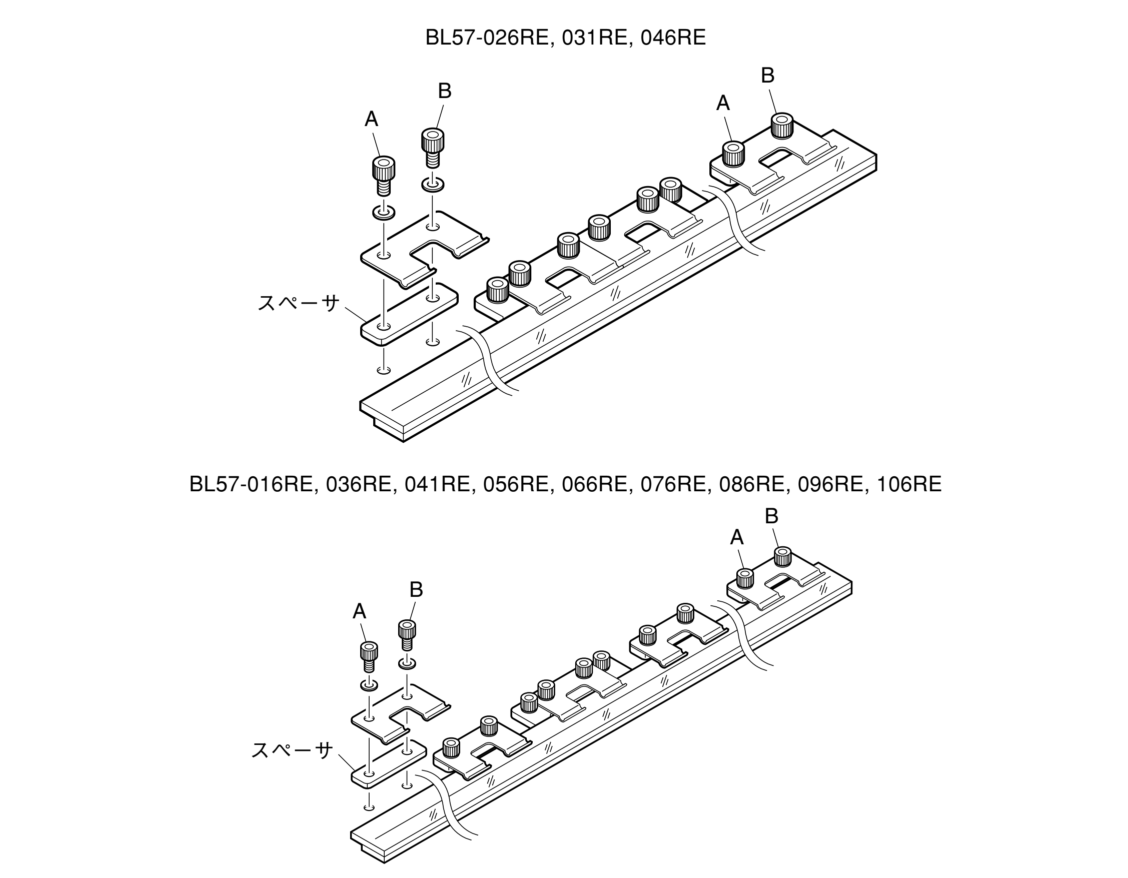


図3-12

8 スケール面に油や塵挨の付着がないことを確認します。汚れがある場合は、アルコールを含ませたガーゼで拭き取ります。このときスケールの表面に拭きムラが無いことを確認してください。

3-4. 検出ヘッドの取付け

1 取付ける機械のテーブルを移動させ、スケールのほぼ中央位置に検出ヘッドの取付け位置を合わせます。

2 付属の取付ねじで検出ヘッドを仮止めします。

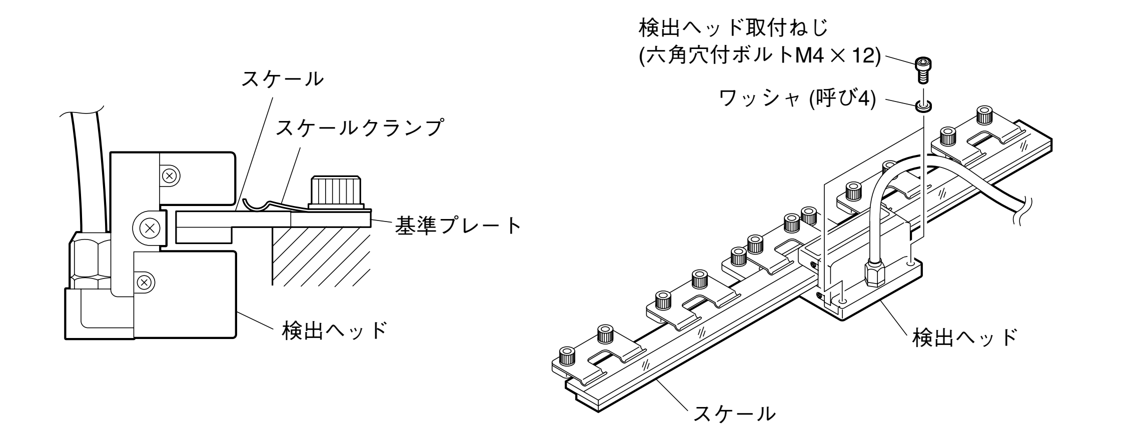


図3-13

3-5. 信号調整

3-5-1. 信号調整準備

インターフェイスユニットの電源がOFFになっていることを確認してください。
インターフェイスユニットカバーの取外し、取付けは、「4-1. インターフェイスユニットカバーの取外し / 取付け」を参照してください。

1 インターフェイスユニットのチェック端子*1に、オシロスコープのCH1プローブを接続します。
*1 出力形態F、G、Hの場合 : TP3 (SIN) とTP8 (GND)

2 インターフェイスユニットのチェック端子*2に、オシロスコープのCH2プローブを接続します。
*2 出力形態F、G、Hの場合 : TP2 (COS) とTP8 (GND)

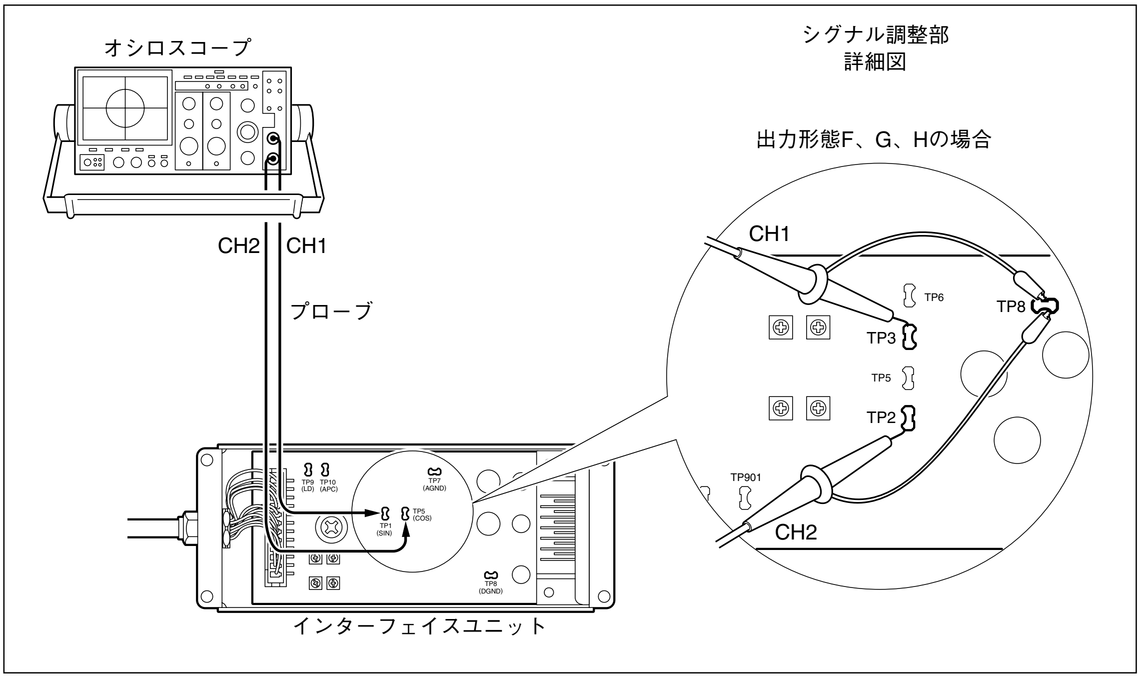


図3-14

3 TIME / DIVスイッチをX-Y MODEにします。

4 CH1、CH2の偏向感度 (VOLTS / DIV) を0.5 V/DIVにします。

5 オシロスコープのCH1、CH2のINPUT COUPLINGスイッチをGNDに合わせ、信号がスクリーン左下にくるように、オシロスコープのPOSITIONを調整します。

6 オシロスコープのCH1およびCH2のINPUT COUPLINGスイッチをDCにします。

7 インターフェイスユニットの電源をONにします。

注意
オシロスコープのプローブの取付け、取外しは、インターフェイスユニットの電源がOFFの状態のときに行なってください。

3-5-2. アジマス調整

下図に示したような方向をアジマス方向と呼ぶことにします。検出ヘッドの向きを調整すると、規定値の安定した出力信号を得ることができます。

＜規定値＞

A / B相出力タイプ............... 出力形態F : 振幅0.7 Vp-p～1.3 Vp-p
出力形態G : 振幅0.8 Vp-p～1.2 Vp-p
アナログ出力タイプ .... 出力形態H : 振幅0.6 Vp-p～1.1 Vp-p

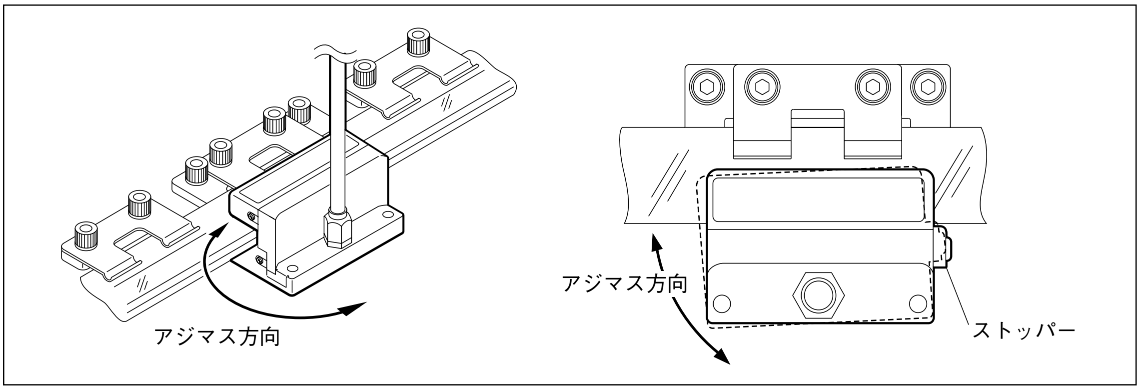


図3-15

1 検出ヘッド取付ねじをゆるめ、スケール下面にストッパーを突き当てます。

2 ストッパーを基点に検出ヘッドを図3-15のようにアジマス方向へ回転させ、リサージュの振幅が**最大**となる場所をみつけます。

3 リサージュの振幅が最大となる検出ヘッド位置で、検出ヘッド取付ねじを2本交互に徐々に締め付けます。(締付トルク1.4 N · m)

4 スケールと検出ヘッドが干渉していないことを確認してください。

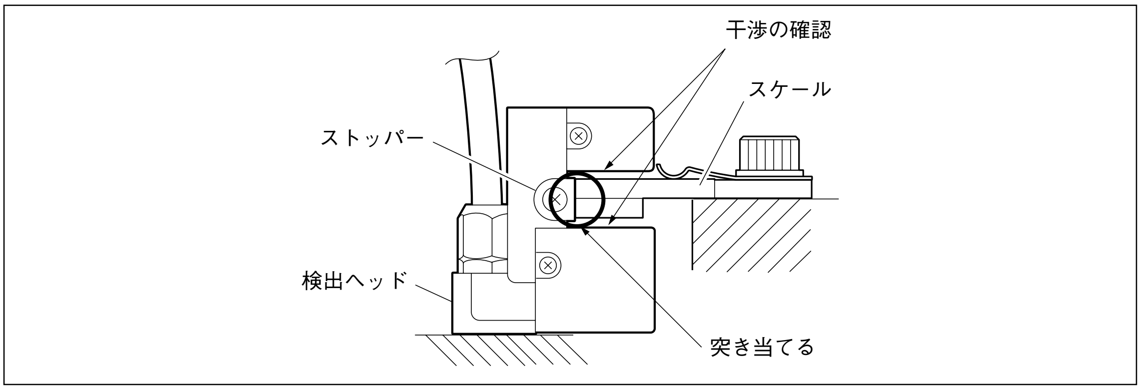
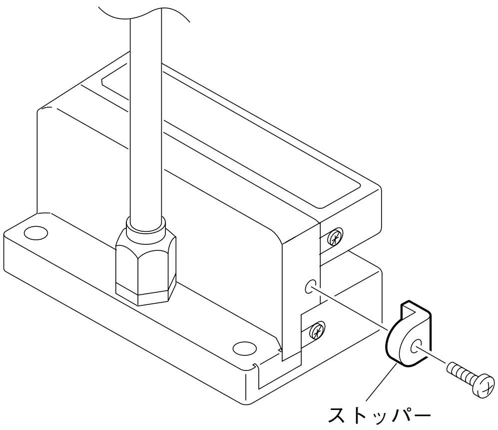


図3-16

注意

ストッパーを付けた状態で機械装置を絶対に動かさないでください。
スケールまたは検出ヘッドが破損する恐れがあります。

5 検出ヘッドからストッパーを外します。



> **注意**
> ストッパーを付けた状態で機械装置を絶対に動かさないでください。
> スケールまたは検出ヘッドが破損する恐れがあります。

図3-17

6 スケールを移動させて全長に渡りリサージュの振幅A、B (図3-18参照) が規定値であることを確認します。

＜規定値＞

A / B相出力タイプ .... 出力形態F : 振幅0.7 Vp-p～1.3 Vp-p

出力形態G : 振幅0.8 Vp-p～1.2 Vp-p

アナログ出力タイプ .... 出力形態H : 振幅0.6 Vp-p～1.1 Vp-p

注意

リサージュの中心は2.5 Vです。

調整を繰返しても規定値の出力が得られない場合は、スケールと検出ヘッドの取付面精度 (3-3～3-4ページ参照)、およびスケール面上にゴミの付着がないか再度ご確認ください。

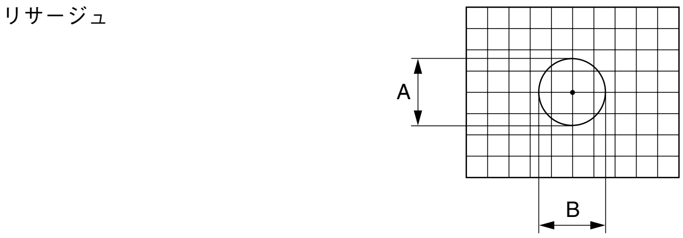


図3-18

3-6.　取付け・調整終了

- ケーブルを付属のケーブルクランプと小ねじ (M4×8) で固定します。
- 締付け部の安定化とスケール周辺の熱的安定化をはかるため、本スケールによる計測は取付け後3時間程度放置してから行なってください。

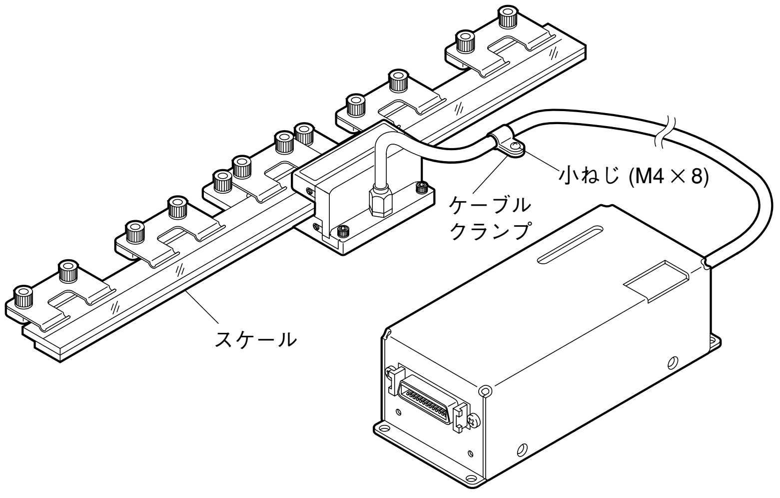


図3-19

4. インターフェイスユニット

4-1. インターフェイスユニットカバーの取外し / 取付け

機能の設定や確認を行なうときは、4本のねじを外して、インターフェイスユニットカバーを取外します。
インターフェイスユニットカバーを取付けるときは、カバーの凸面がコネクタ側になるようにし、外したねじで元通りに締めてください。
締め付けトルク .... 0.3 N・m

注意

- 外したねじはなくさないようご注意ください。
- インターフェイスユニットカバー取付時、カバーは必ず凸面をコネクタ側にしてください。

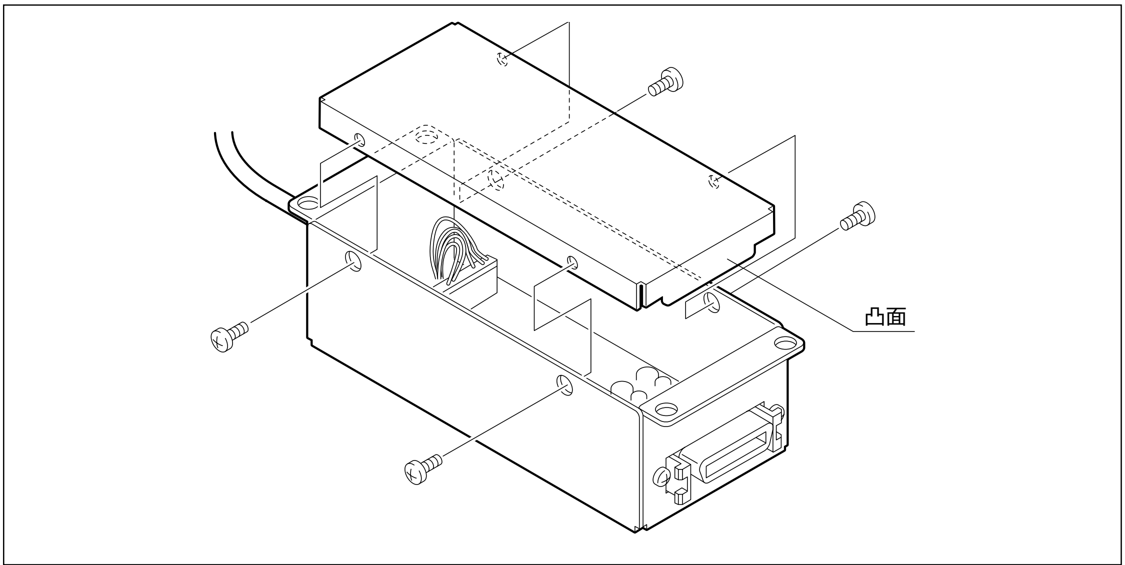


図4-1

4-2. インターフェイスユニットの取付け

インターフェイスユニットは、付属のねじで固定してください。
出力コネクタは、確実にねじ込んでください。
使用ねじ / 締め付けトルク… M2.6×5 : 4本 / 0.8 N・m

注意

電源が供給されている状態で、出力コネクタの抜き差しは絶対に行なわないでください。

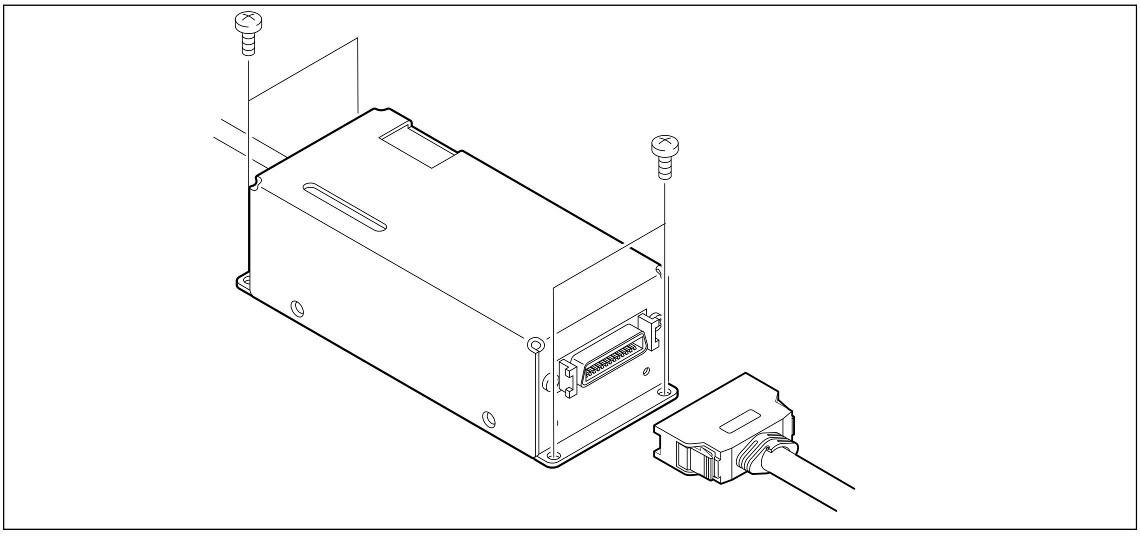
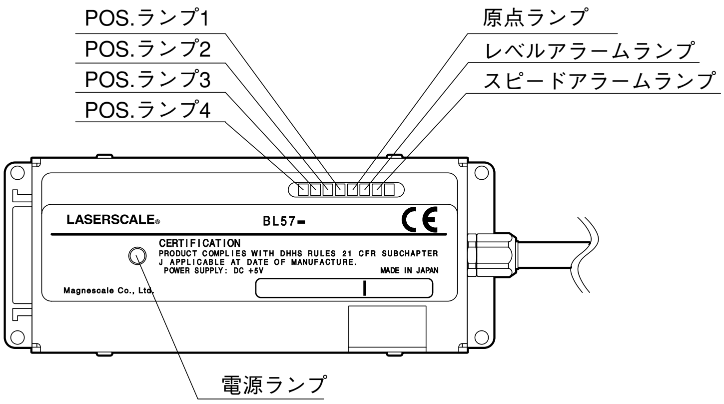


図4-2

4-3. LEDの名称

A / B相出力タイプ : 出力形態F、G



アナログ出力タイプ : 出力形態H

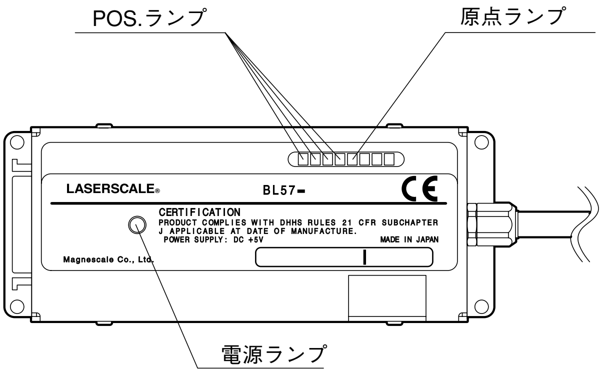


図4-3

4-4. MODEスイッチ

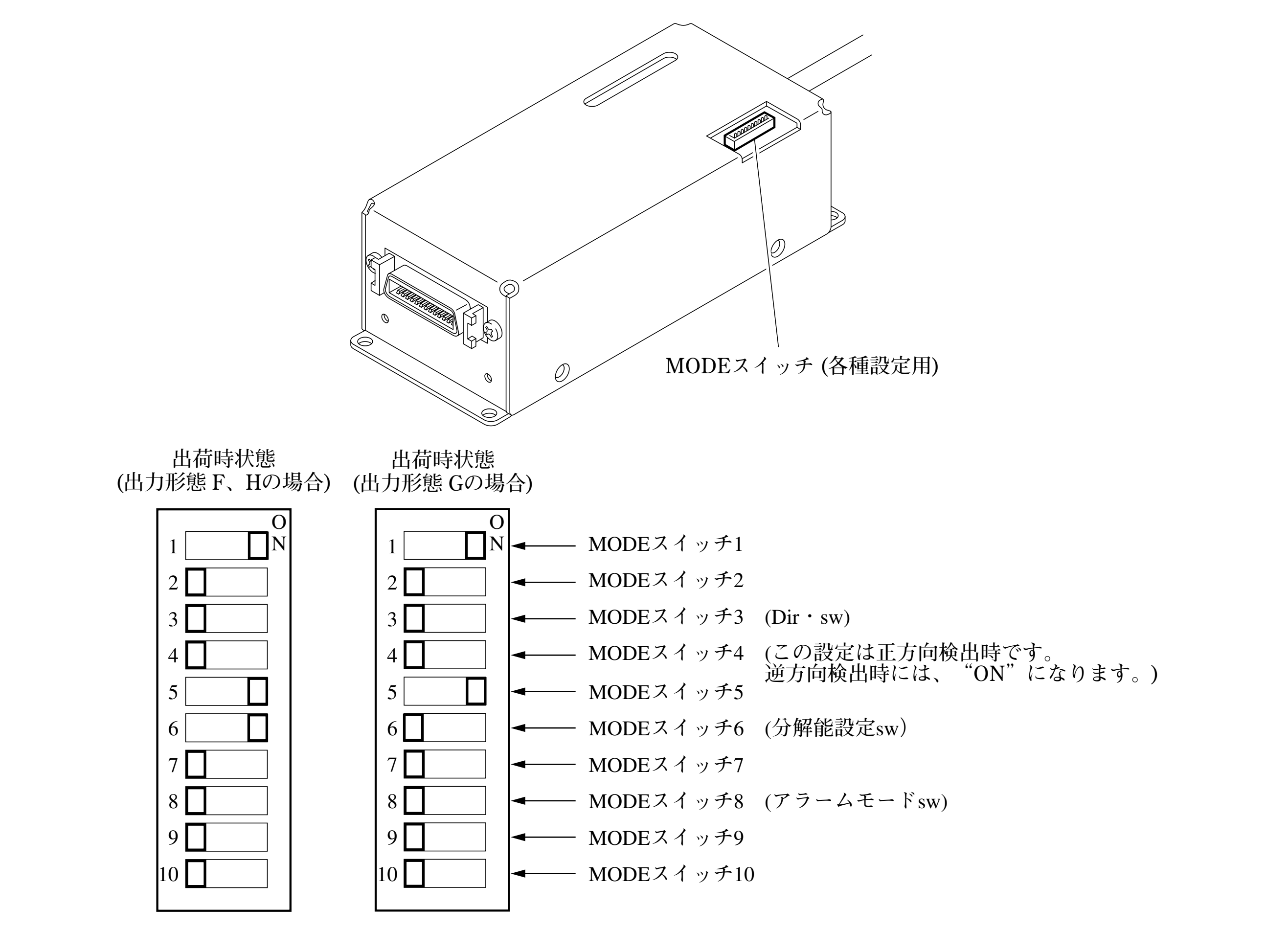


図4-4

MODEスイッチ	A / B相出力タイプ (出力形態F、G)	アナログ出力タイプ (出力形態H)
1, 2	POS. ランプ点灯 / MODEスイッチ1 / MODEスイッチ2 4 ○ → OFF / OFF 3 ○ → ON / OFF 2 ○ → OFF / ON 1 ○ → ON / ON	MODEスイッチ1 ..... 常時ON MODEスイッチ2 ..... 常時OFF
3	ON .... B相が進む OFF .... A相が進む	常時OFF
4	ON .... 逆方向 (出荷時設定済) OFF .... 正方向 (出荷時設定済)	ON .... 逆方向 (出荷時設定済) OFF .... 正方向 (出荷時設定済)
5	通常ON 原点調整時のみOFF	常時ON
6	出力形態F : ON .... 0.1 µm　OFF .... 0.05 µm 出力形態G : ON .... 0.02 µm　OFF .... 0.01 µm	常時ON
7	ON .... 片方向のみで原点信号を出力 OFF .... 両方向で原点信号を出力 (ただし、原点位置は約4 mmずれます。)	ON .... 片方向のみで原点信号を出力 OFF .... 両方向で原点信号を出力 (ただし、原点位置は約4 mmずれます。)
8	ON .... 保持モード OFF .... 自動解除モード	常時OFF
9	ON .... 逆方向 OFF .... 正方向	ON .... 逆方向 OFF .... 正方向
10	ON .... 1 / 4原点モード OFF .... 原点モード	常時OFF

表4-1

4-4-1. MODEスイッチ詳細説明

A / B相出力タイプの場合

MODEスイッチ1 · 2 (原点POS1 · 2 sw)
A / B相出力信号と同期した原点を出力させるために、入力される原点ゲート信号とスケール信号の位相関係をあらかじめ設定する必要があります。この2つのスイッチで位相関係をセットします。
詳しくは、「4-5-4. 原点調整」を参照してください。

MODEスイッチ3 (Dir · sw)
スケールの移動方向とA / B相出力信号の位相関係を切替えるスイッチです。
詳しくは、「4-5-1. 方向の切替え」を参照してください。

MODEスイッチ4 (出荷時原点検出方向設定sw)
出荷時の原点検出方向を設定するスイッチです。
正方向原点検出はOFF、逆方向原点検出はONに設定されて出荷されます。(設定の必要はありません。)
詳しくは、「4-5-5. 原点出力と検出方向の設定」を参照してください。

MODEスイッチ5 (原点調整モードsw)
インターポレーションモードと原点調整モードを切替えるためのスイッチです。
通常このスイッチはONの状態で使用します。
詳しくは、「4-5-4. 原点調整」を参照してください。

MODEスイッチ6 (分解能設定sw)
分解能スイッチです。出力形態Fタイプの場合ONで0.1 μm、OFFで0.05 μm、Gタイプの場合ONで0.02 μm、OFFで0.01 μmとなります。

MODEスイッチ7 (原点出力切替えsw)
原点の出力を片方向または両方向に切替えるためのスイッチです。
詳しくは、「4-5-5. 原点出力と検出方向の設定」を参照してください。

MODEスイッチ8 (アラームモードsw)
アラーム出力形態を選択するスイッチです。
詳しくは、「4-5-6. アラーム解除モードの設定」を参照してください。

MODEスイッチ9 (原点検出方向切替えsw)
原点の検出方向 (原点信号が出力される方向) を切替えるスイッチです。
詳しくは、「4-5-5. 原点出力と検出方向の設定」を参照してください。

MODEスイッチ10 (原点モードsw)
原点の出力幅を切替えるスイッチです。
詳しくは、「4-5-3. 原点出力信号幅の設定」を参照してください。

アナログ出力タイプの場合

下記以外のスイッチは、常時、表4-1の設定で使用してください。
下記スイッチの説明は、A / B相出力タイプの場合と同様です。
アナログ出力タイプには、アラーム出力がありません。
また、原点出力信号幅の変更はできません。
MODEスイッチ4 (出荷時原点検出方向設定sw)
MODEスイッチ7 (原点出力切替えsw)
MODEスイッチ9 (原点検出方向切替えsw)

4-5. 設定の変更

アナログ出力タイプの場合は、「4-5-5. 原点出力と検出方向の設定」のみ行ないます。アナログ出力タイプでは、「4-5-5. 原点出力と検出方向の設定」以外は、常時、表4-1の設定で使用してください。

4-5-1. 方向の切替え

MODEスイッチ3 (Dir・sw) の切替えにより、スケールの移動方向に対するA / B相出力信号の位相関係を切替えることができます。

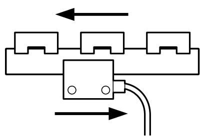
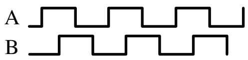
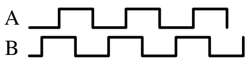
MODEスイッチ3		ヘッドケーブル側に移動させる
OFF		A相が進む
ON		B相が進む

表4-2

4-5-2. 分解能の切替え

MODEスイッチ6 (分解能設定sw) の設定によりA / B相出力タイプの出力信号の分解能を切替えることができます。

出力形態Fの場合 : ON = 0.1 μm
OFF = 0.05 μm

出力形態Gの場合 : ON = 0.02 μm
OFF = 0.01 μm

4-5-3. 原点出力信号幅の設定

原点出力信号幅をMODEスイッチ10 (原点モードsw) の設定により切替えることができます。

MODEスイッチ10 (原点モードsw)	原点出力信号幅
ON	1 / 4原点モード A相とB相が共にHighレベルの間、同期原点が出力されます。
OFF	原点モード A相1周期の間、同期原点が出力されます。

表4-3

4-5-4. 原点調整

A / B相出力信号と同期した原点を出力させるために、任意位置の原点ゲートとスケール信号の位置関係を設定する必要があります。これは原点用ゲート信号が、温度や電気的特性などで微妙にずれた場合でも、A / B相出力信号で同期することにより、原点位置ずれを防ぐための調整および設定です。
スケールを取付けた後、以下の要領で調整、設定を必ず行なってください。

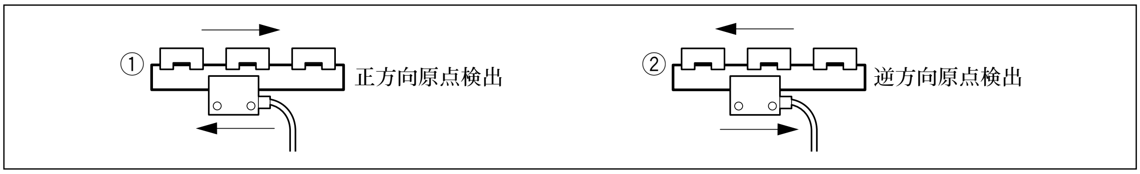


図4-5

1 原点を取り込む方向とは逆方向に、例えば正方向原点検出の場合は②のように検出ヘッド (スケール移動の場合はスケール) を移動させ、原点を通過させます。

2 MODEスイッチ5 (原点調整モードsw) をOFFにします。原点設定モードとなりPOS.ランプがすべて消灯します。

3 原点を取り込む方向に検出ヘッド (スケール移動の場合はスケール) を移動し、原点を通過させます。

4 POS.ランプが1つ点灯します。

5 点灯したPOS.ランプに対応するMODEスイッチ1 · 2 (原点POS1 · 2 sw) を、表4-4のように設定します。

POS.ランプ	MODE設定	
	1	2
4 ○	OFF	OFF
3 ○	ON	OFF
2 ○	OFF	ON
1 ○	ON	ON

表4-4

6 MODEスイッチ5 (原点調整モードsw) をONにします。

注意

· 同期原点の再現精度をあげるため、原点設定を行なうときと、始業時の原点検出を行なうときの原点通過速度は、同じ速度にしてください。
なお、アナログ出力タイプは150 mm/s以下の速度で原点検出を行なってください。
· 原点位置は原点ランプで確認できます。原点検出時、原点ランプは消灯します。(通常は点灯)。原点検出後、約4 mm間は消灯した状態が続きます。

4-5-5. 原点出力と検出方向の設定

MODEスイッチ7 (原点出力切替えsw) で、原点信号出力を片方向に出力するか、両方向に出力するかの設定を行ないます。片方向 (ON) に設定した場合に、原点検出方向の設定が可能になります。

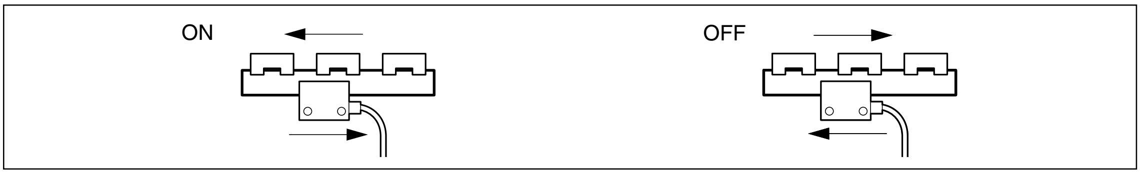
注意

· MODEスイッチ7 (原点出力切替えsw) を両方向 (OFF) に設定した場合は、MODEスイッチ4 (出荷時原点検出方向設定sw) とMODEスイッチ9 (原点検出方向切替えsw) は無効になります。

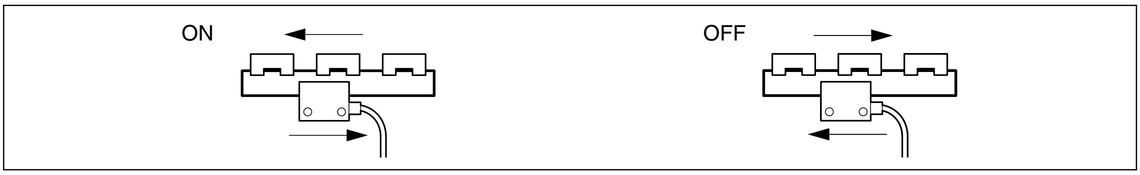
1 MODEスイッチ7の設定を行ないます。
ON .... 片方向で原点信号を出力
OFF .... 両方向で原点信号を出力 (ただし、出荷時原点検出方向と逆の方向で検出すると原点位置は約4 mmずれます。)

OFFに設定した場合はここで終了です。
ONに設定した場合のみ手順2以降を行なってください。

2 MODEスイッチ4で、出荷時の原点検出方向を設定します。
ON .... 出荷時、原点検出が逆方向
OFF .... 出荷時、原点検出が正方向



3 MODEスイッチ9で原点検出方向を設定します。
この場合、出荷時原点検出方向と逆の方向に設定しても、原点検出位置はずれません。



4-5-6. アラーム解除モードの設定

MODEスイッチ8 (アラームモードsw) の設定により、アラーム状態を自動的に解除する自動解除モードと、電源を入れ直すまでアラーム状態を保持する保持モードに切替えることができます。

自動解除モード
約400 msアラーム状態になります。この時間内にアラームの原因となる要因が排除された場合、アラーム状態は約400 ms後に自動的に解除されますが、アラームの原因となる要因が約400 ms以上続く場合は、アラームの原因となる要因が排除された時点で解除されます。
出荷時設定は、このモードです。

保持モード
アラーム状態になった場合、アラームの原因となる要因が排除された場合でもアラーム状態を保持し続けます。電源を切り、再度入れ直したとき、アラームの原因となる要因が排除されていた場合、アラームは解除されます。

MODEスイッチ8 (アラームモードsw)	アラームモード
OFF	自動解除モード
ON	保持モード

表4-5

なお、アラーム状態の間は、A / B相出力信号はハイインピーダンスになります。
また、その間アラーム信号が出力されます。

5. スケール信号出力

5-1. A / B相・アラーム出力仕様 (出力形態F、Gの場合)

· EIA-422に準拠した出力仕様です。
· A / B相の最小位相差 t : 38 ns

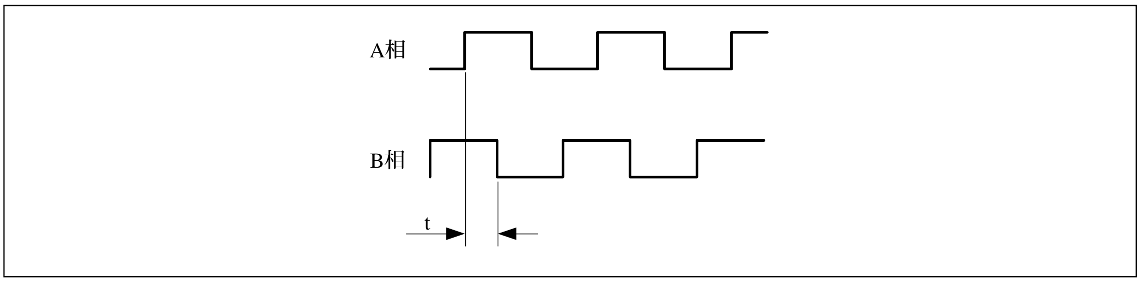


図5-1

注意
· A / B相出力信号を26.3 MHzの内部クロックで同期化しているため、38 ns相当の誤差が生じます。
· 最小位相差値は出力ケーブルの長さ、線間容量、受信機の負荷などの影響により変化します。

5-2. アナログ出力仕様 (出力形態Hの場合)

SIN / COS出力仕様

(全長、全温度範囲において)

項目	シンボル	仕様 Min.	Typ.	Max.	単位	備考
出力信号の振幅	$(+V_A) - (-V_A)$、$(+V_B) - (-V_B)$	0.6	1	1.2	Vp-p	注1
出力信号の位相差		80	90	100	deg	
センター電圧	$+V_{OA}$、$+V_{OB}$、$-V_{OA}$、$-V_{OB}$	2.3	2.5	2.7	V	
オフセット電圧	$(+V_{OA}) - (-V_{OA})$、 $(+V_{OB}) - (-V_{OB})$	–50	0	50	mV	
ゲインアンバランス		–6	0	6	%	式1
負荷抵抗			120		Ω	

表5-1

注1： ターミネータ Z0 = 120 Ω時　供給電圧 = 5 V ±5 %時 (負荷抵抗の両端電圧とする)。

$$式1：\frac{\text{A相出力電圧p-p値} - \text{AB相出力平均}}{\text{AB相出力平均}} \times 100$$

$$ただし\quad \text{AB相出力平均} = \frac{\text{A相出力電圧p-p値} - \text{B相出力電圧p-p値}}{2}$$

出力波形概略図 (0 Vを基準に各出力を見た場合)

A相がSIN、B相がCOSに対応します。

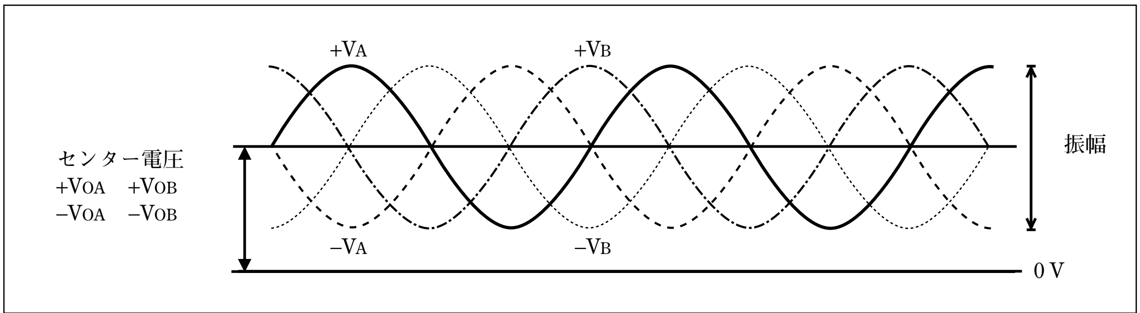


図5-2

原点出力仕様

EIA-422に準拠した出力仕様です。
(全長、全温度範囲において)

項目	シンボル	仕様 Min.	 Typ.	 Max.	単位
“H”レベル出力	V_{OZH}	2.5	3.4	5	V
“L”レベル出力	V_{OZL}	0	0.3	0.5	V

表5-2

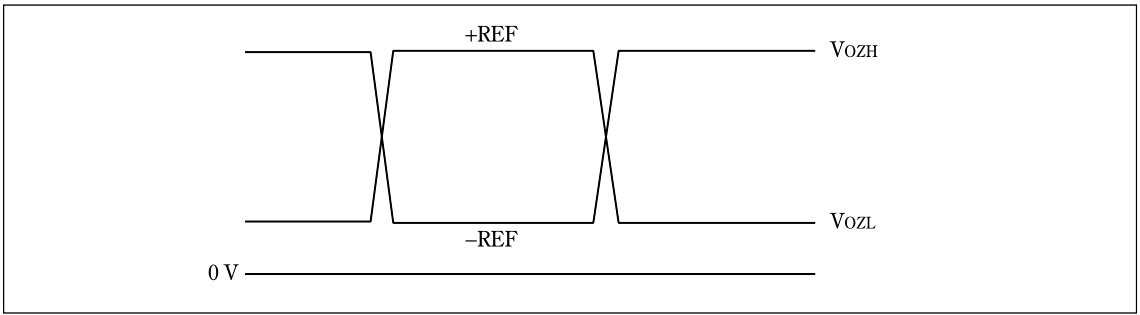


図5-3

原点信号とSIN、COS信号の位相

項目	仕様 Min.	 Typ.	 Max.
原点信号幅 (Lz)	0.32 µm	0.4 µm	0.48 µm
SIN信号に対する原点信号のエッジaの位置	0 °		90 °

表5-3

原点波形概略図

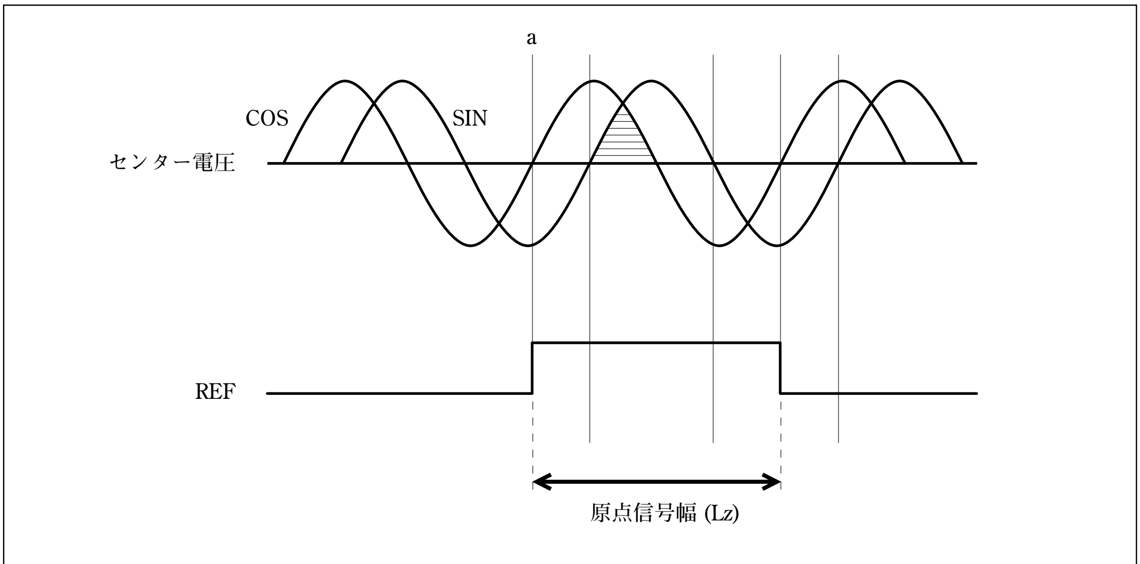


図5-4

6. 入出力コネクタ

6-1. コネクタ

インターフェイスユニット側

A / B相出力　: 10226-52A2PL (住友スリーエム (株) 製)
アナログ出力　: D02-M15SAG-26L9E (日本航空電子工業 (株) 製)

ケーブル側

A / B相出力　: プラグ　10126-3000PE (住友スリーエム (株) 製)
: シェル　10326-52F0-00S (住友スリーエム (株) 製)
アナログ出力　: プラグ　D02-M15PG-N-F0 (日本航空電子工業 (株) 製)
: コンタクト　使用電線がAWG24のとき
D02-22-22P-PKG100 (日本航空電子工業 (株) 製)
: コンタクト　使用電線がAWG26-28のとき
D02-22-26P-PKG100 (日本航空電子工業 (株) 製)
: シェル　DE-C8-J9-F2-1R (日本航空電子工業 (株) 製)

ピン番号	入出力仕様	
	A / B相出力 (出力形態F、G)	アナログ出力 (出力形態H)
1	A	+COS
2	*A	–COS
3	B	+SIN
4	*B	–SIN
5	REF	(接続不可)
6	*REF	0 V (電源)
7	+5 V (電源)	0 V S
8	ALM	(接続不可)
9	+5 V (電源)	+5 V (電源)
10	*ALM	+5 V S
11	+5 V S	+REF
12	(接続不可)	–REF
13	+5 V (電源)	(接続不可)
14	SIN (M)	(接続不可)
15	0 V (電源)	(接続不可)
16	COS (M)	
17	0 V (電源)	
18	(接続不可)	
19	0 V S	
20	(接続不可)	
21	0 V (M)	
22	(接続不可)	
23	0 V (電源)	
24	(接続不可)	
25	0 V (信号)	
26	(接続不可)	

表6-1

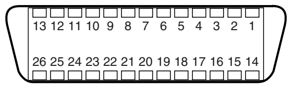


図6-1　A / B相出力

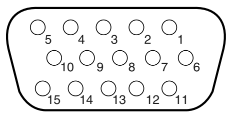


図6-2　アナログ出力

注意

- 0 Vは回路GNDであり、フレームGNDとは接続されていません。
- 電源電圧は、インターフェイスユニット入力部でDC 5 V ±5 %を満足するようにしてください。
- +5 V S、0 V Sはインターフェイスユニット入力部にかかる電圧のチェック (リモートセンシング機能) 用です。ケーブルによる電源電圧降下の確認や制御に使用できます。また、電源変動を制御できない電源を使用する場合は、電源入力端子として使用することでケーブル長による電源電圧降下を半減することができますので、+5 V、0 V (電源) にそれぞれ接続してください。
- 使用するケーブルの太さは、AWG28～24が適当です。
- 誤配線防止のため、0 V端子はすべて接続してください。
- ケーブルは、シールドされたケーブルをご使用ください。シールドはコネクタシェルに接続してください。
- 出力信号は、ツイストペア線をご使用ください。
  A・*A、B・*B、REF、*REF、+SIN・−SIN、+COS・−COS、+REF・−REF、ALM・*ALMをそれぞれペアでご使用ください。
- 出力形態F、Gの場合、SIN (M)、COS (M)は、スケール信号レベルチェック専用です。
  オシロスコープ以外には接続しないでください。また、GNDは0 V (M) をご使用ください。

6-2. 接続仕様図

6-2-1. A / B相出力タイプ

弊社で使用しているラインドライバは、EIA-422に準拠したラインドライバを使用しています。
また、EIA-422の規格より、ラインドライバとラインレシーバ間のコモンモード電圧は、±12 V
と規定されています。
(コモンモード電圧 ±12 Vを超えて使用した場合故障の原因となります。)

弊社製品と接続される制御機器間でのトラブルを避けるため、シグナルGND (電源GND) を接続
(共通に) すること、また、負荷抵抗は120 Ωにすることを推奨します。差動信号線には芯線太さ
AWG28以上のツイストペア線 (1ターン / インチ以上) を推奨します。
(特性差動インピーダンスが負荷抵抗値と同じならさらに良い状態です。)

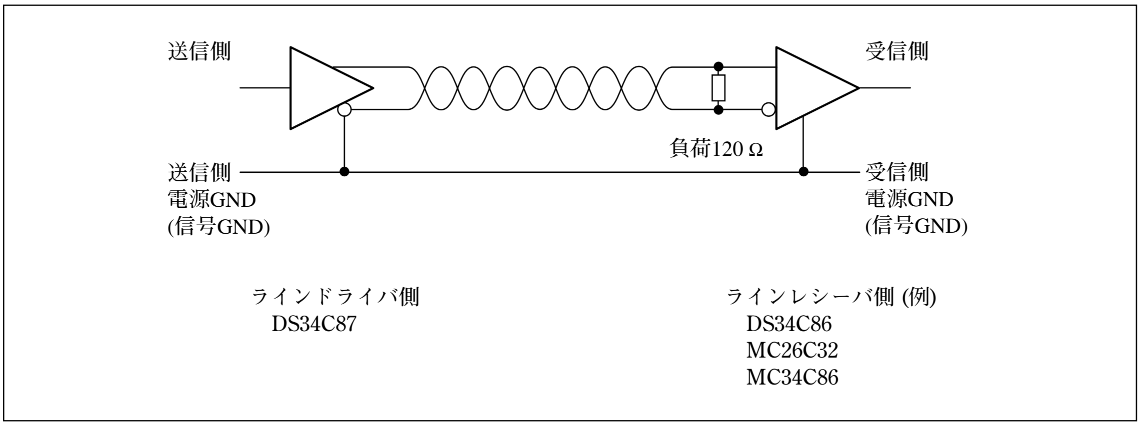


図6-3

コントローラから電源供給を受ける場合

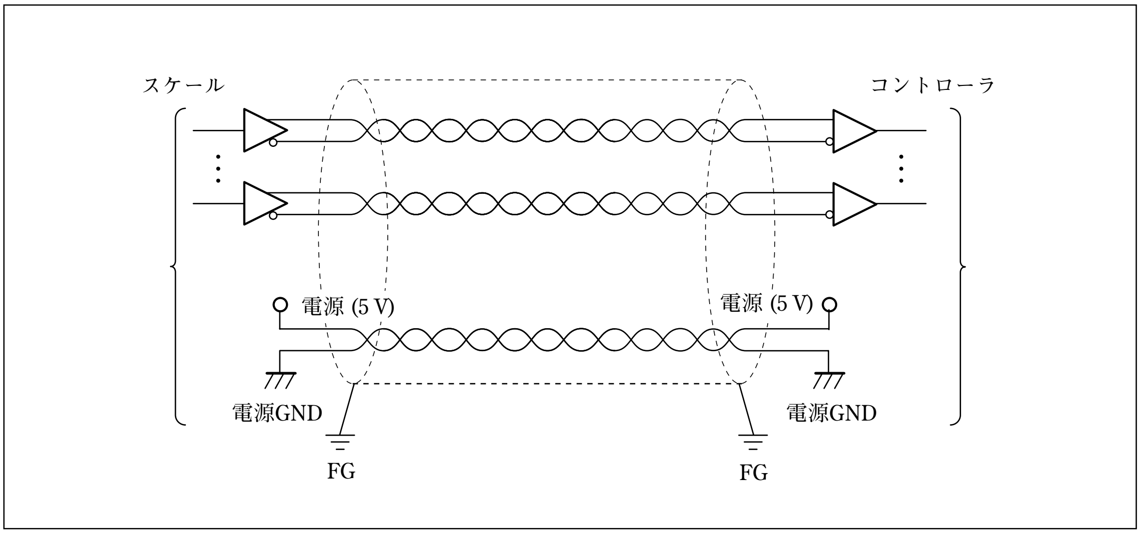


図6-4

コントローラ以外から電源の供給を受ける場合

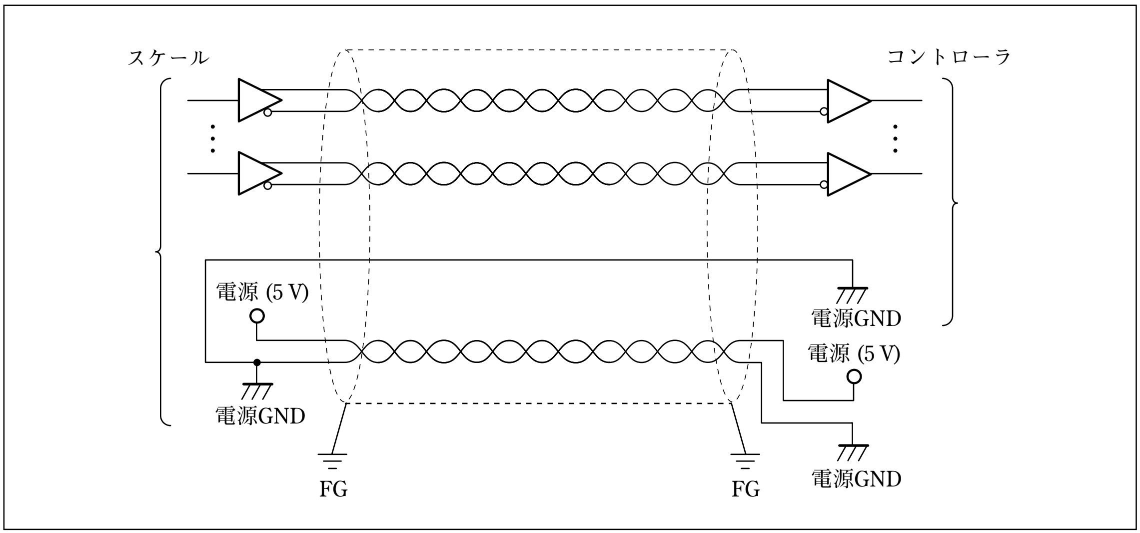


図6-5

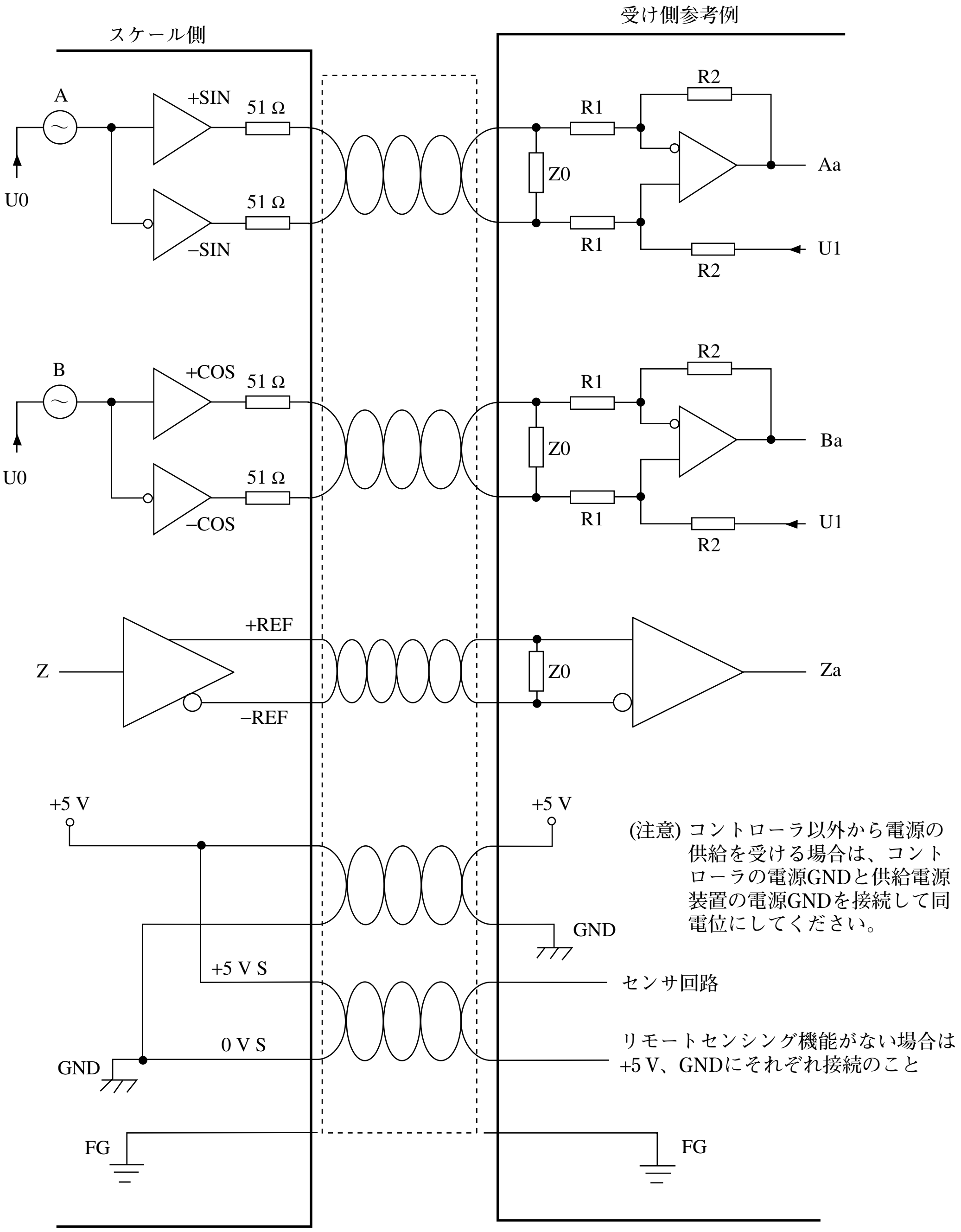
コントローラ以外から電源供給を受ける場合、コントローラの電源GNDと供給電源装置の電源GNDの電位は同じになります。

注意

- 電源ラインが10 mを超える場合はEN61000-6-2に適合しません。
  サージ対策を講じてご使用ください。

6-2-2. アナログ出力タイプ

入力回路例



U0 = U1 = 2.5 V ±0.2 V　Z0 = 120 Ω

推奨素子

SIN・COS：差動レシーバ　LMH6654

R1 = R2 = 10 kΩ

REF　：DS34C86

図6-6

6-2-3. 出力ケーブル長 (アナログ出力のみ)

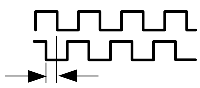
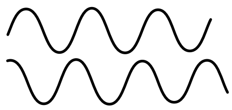
最大応答速度と出力ケーブル長に相関があります。

ケーブル長 (m)	最大応答速度 (mm/s)
3	3000
9	2330
15	1660

注意

- 電源ラインが10 mを超える場合はEN61000-6-2に適合しません。
  サージ対策を講じてご使用ください。
- 最大応答速度は出力ケーブルの抵抗、線間容量、受信機の負荷などの影響により変化します。

7. 主な仕様

型名		F	G	H
出力方式		A / B相出力タイプ		アナログ出力タイプ
検出方式		回折格子走査式		
スケール長 (ネオセラム)	有効測定長 (mm)	30、60、110、160、210、260、310、360、410		
	最大可動長	有効長 +10 mm (片側各5 mm)		
	スケール全長	有効長 +36 mm		
スケール長 (青板ガラス)	有効測定長 (mm)	60、160、260、360、460、560、660、760、860、960、1060		
	最大可動長	有効長 +10 mm (片側各5 mm)		
	スケール全長	有効長 +36 mm		
格子ピッチ		1.6 µm		
信号ピッチ		0.4 µm		
出力信号		差動 (EIA-422準拠)		差動 (原点出力仕様のみ EIA-422準拠)
出力分解能		0.1 / 0.05 µm (切替え可能)	0.02 / 0.01 µm (切替え可能)	0.4 µm (1 Vp-p)
スケール精度		±0.5 µm (30〜170 mm) / ±1.0 µm (220〜370 mm) / ±1.5 µm (420 mm以上)		
繰り返し精度		0.05 µm以下		
もどり誤差		0.05 µm以下		
温度膨張係数		ネオセラム –0.7 × 10^{-6} / °C・青板ガラス 8 × 10^{-6} / °C		
最大応答速度		1500 mm/s (0.1 µm) 650 mm/s (0.05 µm)	300 mm/s (0.02 µm) 120 mm/s (0.01 µm)	3000 mm/s (注1)
		最小位相差 : 38 ns	最小位相差 : 38 ns	Max 7.5 MHz
				
アラーム		応答速度オーバー &信号レベル異常時 : 出力信号がハイインピーダンス		なし
原点位置		任意1点 (有効長範囲内)		
原点精度 (20 δCにて)		±0.4 µm (機械の走り精度に依存)		
原点出力信号		片方向同期原点 (位置および検出方向指定)		
ヘッドケーブル	ケーブル長	1 m (注4)		
	曲げ半径	静止状態 : 10 mm		
出力ケーブル長		15 m max (注2) (後続の電子制御部分まで)		15 m max (注1) (注2)
電源 (注3)		+5 V (±5 %)		
消費電流		450 mA (無負荷)　600 mA (120 Ω終端時)		
耐振動		100 m/s^2 (50〜2000 Hz)		
耐衝撃		200 m/s^2		
使用温度範囲		0〜+40 °C (結露不可)		
保存温度範囲		–10〜+50 °C		
光源		半導体レーザ・6 mW・波長790 nm		
放射パワー		JISクラス1　DHHSクラス1		

注1 : 最大応答速度と出力ケーブル長 (インターフェイスボックスから先) に相関があります。

ケーブル長 (m)	最大応答速度 (mm/s)
3	3000
9	2330
15	1660

注2 : 電源ラインが10 mを超える場合はEN61000-6-2に適合しません。
サージ対策を講じてご使用ください。

注3 : コネクタ入力部で仕様を満足すること。

注4 : 特殊仕様にて、3 mまで対応可能です。ただし、最大応答速度はケーブル長に応じて制限されます。(3 mの場合は、1 mの2/3の応答速度)

付属品

ネオセラム仕様

スケール有効長	30	60	110	160	210	260	310	360	410
取扱説明書	1	1	1	1	1	1	1	1	1
基準プレート	1	0	1	1	1	0	0	1	1
基準プレートW	0	1	0	0	0	1	1	0	0
スペーサ	0	0	2	2	2	2	2	4	4
スケールクランプ	1	2	3	3	3	4	4	5	5
六角穴付ボルト (M4 × 8)	4	6	8	8	8	10	10	12	12
ワッシャ (呼び4)	6	8	10	10	10	12	12	14	14
六角穴付ボルト (M4 × 12)	2	2	2	2	2	2	2	2	2
小ねじ (M2.6 × 5)	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ケーブルクランプ	1	1	1	1	1	1	1	1	1
小ねじ (M4 × 8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
精度表	1	1	1	1	1	1	1	1	1

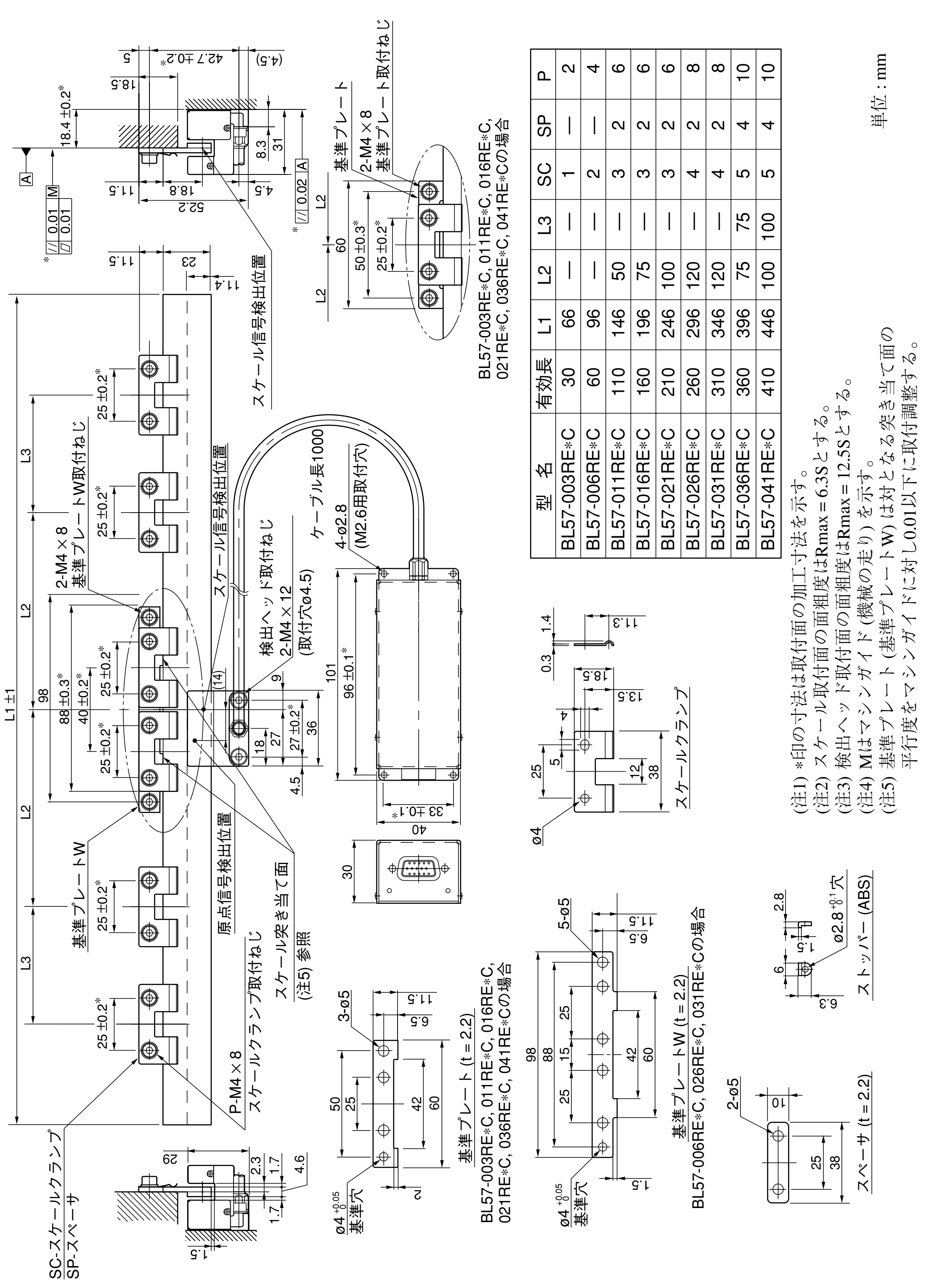
青板ガラス仕様

スケール有効長	60	160	260	360	460	560	660	760	860	960	1060
取扱説明書	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
基準プレート	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
基準プレートW	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
基準プレートD	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
スペーサ	0	2	2	4	4	6	7	8	10	11	13
スケールクランプ	2	3	4	5	6	8	9	10	12	13	15
六角穴付ボルト (M4 × 10)	6	8	10	12	14	20	22	24	28	30	34
ワッシャ (呼び4)	8	10	12	14	16	22	24	26	30	32	36
六角穴付ボルト (M4 × 12)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
小ねじ (M2.6 × 5)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ケーブルクランプ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
小ねじ (M4 × 8)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
精度表	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

8. 外形寸法図

8-1. ネオセラム仕様

BL57-∗∗∗RE∗C (有効長30/60/110/160/210/260/310/360/410)



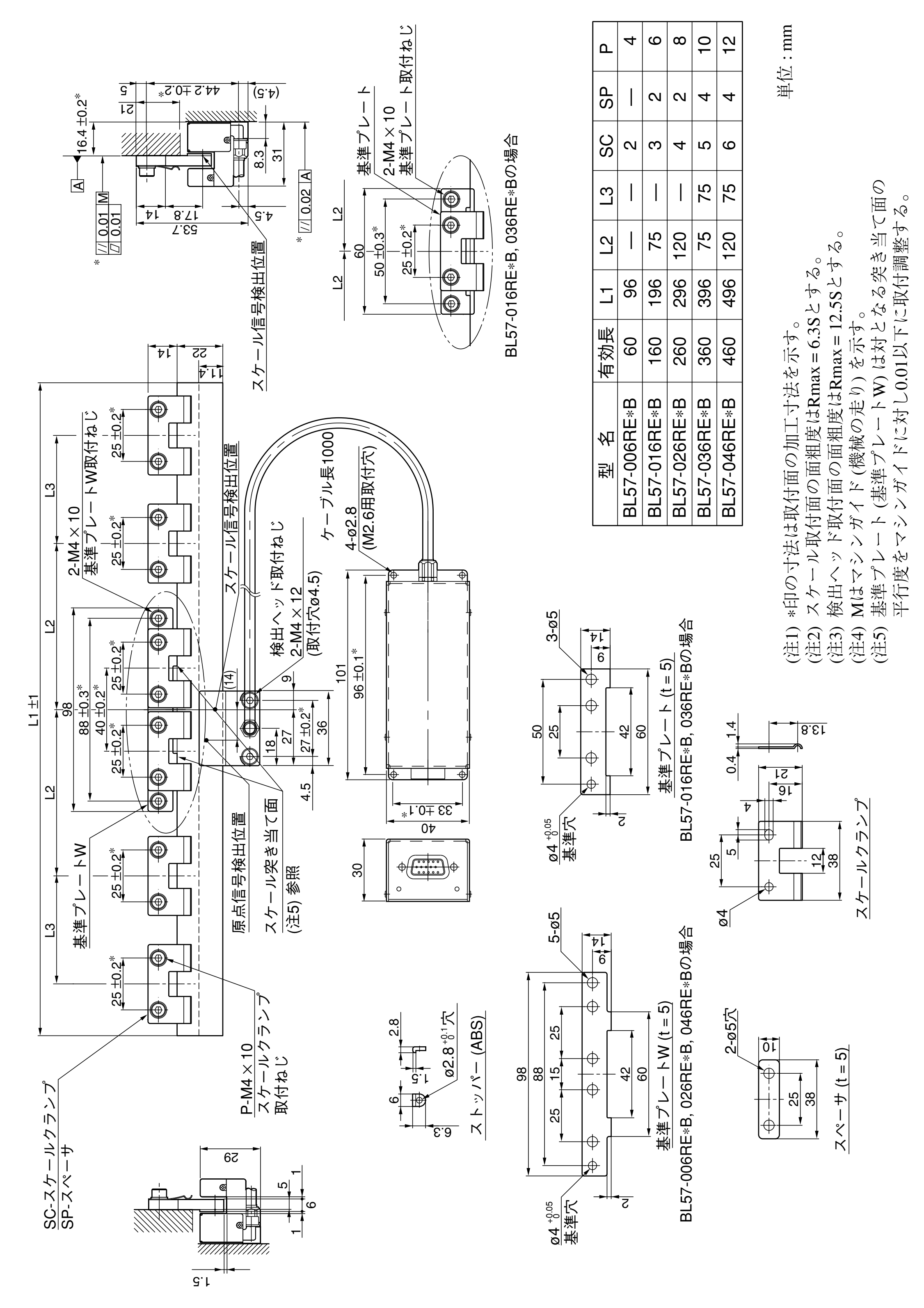
型名	有効長	L1	L2	L3	SC	SP	P
BL57-003RE∗C	30	66	—	—	1	—	2
BL57-006RE∗C	60	96	—	—	2	—	4
BL57-011RE∗C	110	146	50	—	3	2	6
BL57-016RE∗C	160	196	75	—	3	2	6
BL57-021RE∗C	210	246	100	—	3	2	6
BL57-026RE∗C	260	296	120	—	4	2	8
BL57-031RE∗C	310	346	120	—	4	2	8
BL57-036RE∗C	360	396	75	75	5	4	10
BL57-041RE∗C	410	446	100	100	5	4	10

単位 : mm

(注1) ∗印の寸法は取付面の加工寸法を示す。
(注2) スケール取付面の面粗度はRmax = 6.3Sとする。
(注3) 検出ヘッド取付面の面粗度はRmax = 12.5Sとする。
(注4) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。
(注5) 基準プレート (基準プレートW) は対となる突き当て面の平行度をマシンガイドに対し0.01以下に取付調整する。

8-2. 青板ガラス仕様

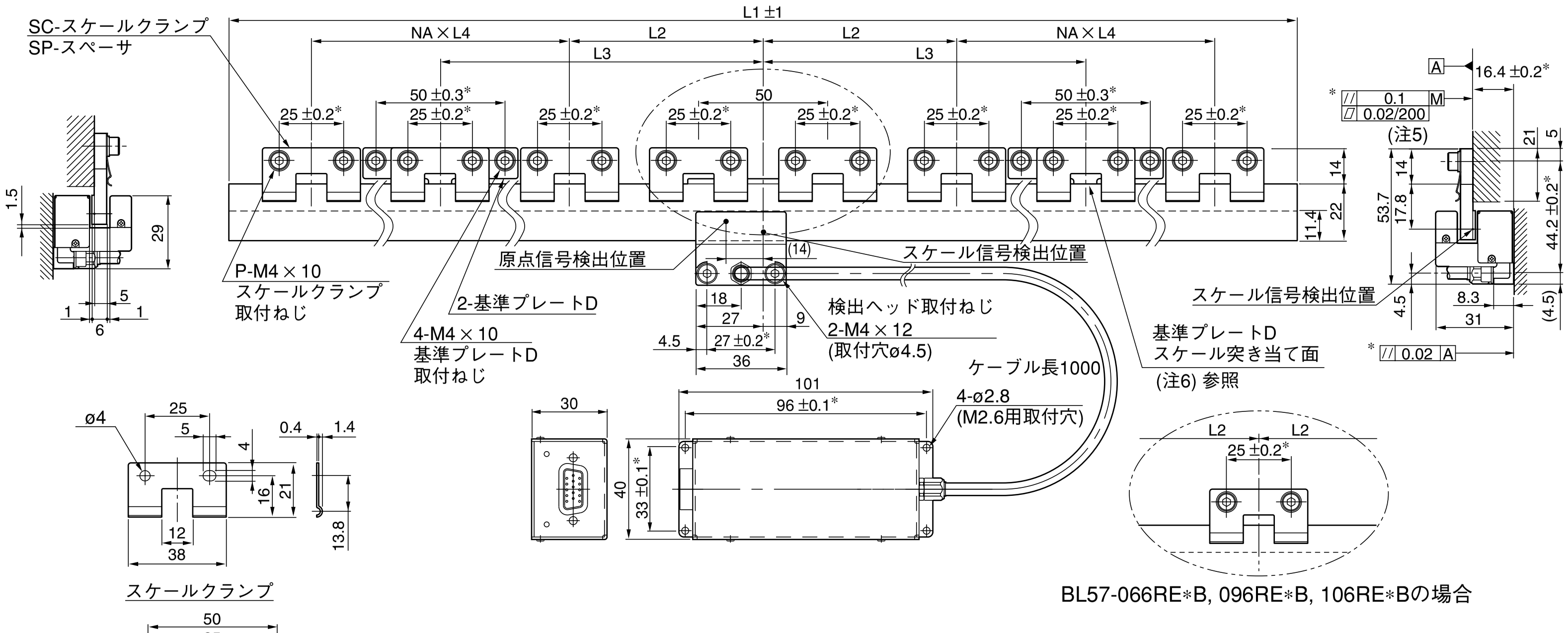
BL57-∗∗∗RE∗B (有効長60/160/260/360/460)

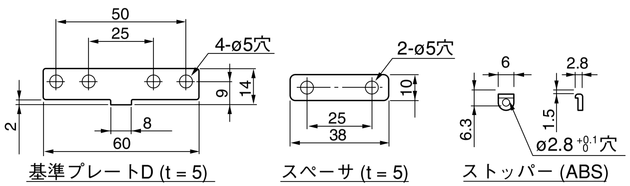


型　名	有効長	L1	L2	L3	SC	SP	P
BL57-006RE∗B	60	96	—	—	2	—	4
BL57-016RE∗B	160	196	75	—	3	2	6
BL57-026RE∗B	260	296	120	—	4	2	8
BL57-036RE∗B	360	396	75	75	5	4	10
BL57-046RE∗B	460	496	120	75	6	4	12

単位：mm

(注1) ∗印の寸法は取付面の加工寸法を示す。
(注2) スケール取付面の面粗度はRmax = 6.3Sとする。
(注3) 検出ヘッド取付面の面粗度はRmax = 12.5Sとする。
(注4) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。
(注5) 基準プレート (基準プレートW) は対となる突き当て面の平行度をマシンガイドに対し0.01以下に取付調整する。





型　名	有効長	L1	L2	L3	L4	NA	SC	SP	P
BL57-056RE*B	560	596	100	175	75	2	8	6	16
BL57-066RE*B	660	696	75	225	75	3	9	7	18
BL57-076RE*B	760	796	100	250	75	3	10	8	20
BL57-086RE*B	860	896	100	250	75	4	12	10	24
BL57-096RE*B	960	996	75	300	75	5	13	11	26
BL57-106RE*B	1060	1096	75	300	75	6	15	13	30

(注1) *印の寸法は取付面の加工寸法を示す。
(注2) スケール取付面の面粗度はRmax = 6.3Sとする。
(注3) 検出ヘッド取付面の面粗度はRmax = 12.5Sとする。
(注4) Mはマシンガイド (機械の走り) を示す。
(注5) 平面度は任意のスケール取付面200 (長手) mm範囲で0.02以下とする。
(注6) 基準プレートDは対となるスケール突き当て面の平行度をマシンガイドに対し0.1以下に取付調整する。

単位 : mm

9. トラブルインフォメーション

■オーバーラン・ケーブル破損・スケールユニットの変形などスケールとしての機能に影響を与えるような状況が発生した場合、修理が必要となります。
すぐに機械を停止し、弊社・サービスまたはサービス代行店へご連絡ください。

■破損の程度によっては、修理不能となります。

保　証　書

<table>
<tr><td rowspan="2">お客様</td><td>お名前</td><td colspan="2">フリガナ

様</td></tr>
<tr><td>ご住所</td><td colspan="2">〒　　　　電話　　-　　-</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">保証期間</td><td>お買上げ日</td><td>年　　月　　日</td></tr>
<tr><td>本　体</td><td>1　年</td></tr>
<tr><td colspan="2">型名</td><td colspan="2">BL57-RE</td></tr>
</table>

お買上げ店住所・店名
電話　　-　　-　　　　　　　　印

本書はお買上げ日から保証期間中に故障が発生した場合には、右記保証規定内容により無償修理を行うことをお約束するものです。

保証規定

1 保証の範囲

① 取扱説明書、本体添付ラベル等の注意書に従った正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合は、無償修理いたします。

② 本書に基づく保証は、本商品の修理に限定するものとし、それ以外についての保証はいたしかねます。

2 保証期間内でも、次の場合は有償修理となります。

① 火災、地震、水害、落雷およびその他天災地変による故障。

② 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障。

③ 消耗品および付属品の交換。

④ 本書の提示が無い場合。

⑤ 本書にお買い上げ日、お客様名、販売店名等の記入が無い場合。（ただし、納品書や工事完了報告書がある場合には、その限りではありません。）

3 離島、遠隔地への出張修理および持込修理品の出張修理については、出張に要する実費を別途申し受けます。

4 本書は日本国内においてのみ有効です。

5 本書の再発行はいたしませんので、紛失しないよう大切に保管してください。

お客様にお届けする日時が当社工場において記録される場合 (納入日が工場で特定できる場合)、保証書への記入は省略されます。

日本からの輸出時における注意
本製品 (および技術) は輸出令別表第1の16の項 (外為令別表16の項) に該当します。キャッチオール規制による経済産業省の許可要否につきましては、輸出者様にてご確認ください。

For foreign customers
Note: This product (or technology) may be restricted by the government in your country. Please make sure that end-use, end user and country of destination of this product do not violate your local government regulation.

株式会社マグネスケール

〒 259-1146　神奈川県伊勢原市鈴川45

BL57-RE
2-649-134-0C
このマニュアルは再生紙を使用しています。

2015.7
Printed in Japan