

ST422

セパレートタイプ リニヤスケールシステム

ユーザーズマニュアル

ご使用前にこのユーザーズマニュアルをよくお読みの上、
正しくお使いください。お読みになった後は、
いつでも見られる所に必ず保管してください。

Mitutoyo

ユーザーズマニュアルで使用されているマーク

ユーザーズマニュアルで使用されているシンボルマークの意味と、各シンボルマークに付随して記述される内容を以下に示します。

安全上のご注意

ユーザーズマニュアルでは、製品を正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危険や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。その表示と意味はつぎの通りです。

以下の表示は特定しない一般的な注意、警告、危険を示します。



この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。



この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が障害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定されることを示しています。

以下の表示は特定の危険に対する注意、行為の禁止／強制を示します。



注意（危険、警告を含む）を促す内容があることを告げるものです。図の中に具体的な注意内容（左図の場合は感電注意）が描かれています。



禁止の行為であることを告げるものです。図の中や近傍に具体的な禁止内容（左図の場合は分解禁止）が描かれています。



行為を強制したり指示する内容を告げるものです。図の中や近傍に具体的な指示内容（左図の場合は接地が必要であること）が描かれています。

ユーザーズマニュアルで使用されているマーク

各種の注記について

正しい操作により、信頼性の高い測定データを得るための助けとなる各種の"注記"を、以下の区分を示す用語により示します。

-
- | | |
|----|--|
| 重要 | <ul style="list-style-type: none">・ 目的を達成するために必要な情報を示す注記です。この指示を無視することはできません。・ この指示に従わない場合は、本機の性能、精度を損なう可能性あるいは維持することが困難になる可能性があることを示します。 |
|----|--|
-

-
- | | |
|----|--|
| 注記 | 本文の重要な点で特に強調または補足すべき情報を示します。特定の操作に関してご留意いただきたい事柄（メモリの制限、装置の構成、プログラムの特定のバージョンに関する情報など）があることを示します。 |
|----|--|
-

-
- | | |
|----|--|
| 参考 | 本文に記載されている操作方法や手順を特定の問題に適用する場合の参考情報や、操作や機能に関する詳細説明などを示します。
また、他に参照すべき情報がある場合には、参照個所を示します。 |
|----|--|
-

本マニュアルに記載の使用法に依らない使用により損害が発生した場合には、弊社は一切その責任を負いかねます。

本書の記載内容については予告なく変更することがあります。

© Copyright Mitutoyo Corporation. All rights reserved.

安全上の注意（必ずお読みください）

スケールユニットの性能を十分に発揮させていただくために、つぎのことを守ってご使用ください。



- ・ スケールユニットの性能を十分に発揮させるため、取付け、設定およびご使用前には、必ず本ユーザーズマニュアルをよくお読みください。
- ・ スケールユニットを取付ける場合には、電源は接続しないでください。また、NC 装置などと接続する場合には相手機器の電源も OFF であることを確認してから行ってください。
- ・ 各接続ケーブルのコネクタのネジ類は、シールドを確実にを行うためしっかり締付けてください。また、接触不良を起こす恐れがありますので、コネクタ部の接続端子には絶対に手で触れないでください。
- ・ フィードバックケーブル（ユーザ手配）の網線シールド部分をアースバーに確実に落としてください。

設置条件

- ・ 振動に対して
本スケールユニットを機械に取付ける場合には、なるべく振動の少ない場所に設置してください。振動の多い場所で長年使用されますと、内部の精密部品に不具合が生じ、精度に影響を及ぼす場合があります。
- ・ 防塵、防水に対して
スケールユニットにワークなどが当たり強い衝撃が加わったり、切削油や切粉が直接スケールユニットに掛かるのを防止するために、スケールユニット全体を覆うようなカバーを用意してください。
- ・ 周囲温度および湿度に対して
本スケールユニットの動作環境は温度 0～45℃、湿度 20～80%RH ですが、急激に温度や湿度が変化する場所の使用は避けてください。

EC 指令への適合について

本装置は次の EC 指令に適合しています。

EMI 指令 EN61326-1:1997+A1:1998

また、本装置を機械指令 EN60204-1 の適合を受ける機械に使用のときはその規格に適合するように方策を講じてから御使用ください。

保 証

本器は十分な品質管理のもとで製造されておりますが、万一お買い上げの日より 1 年以内に当社の製造、輸送などに起因する不具合が発生した場合には、添付の保証書の内容に従って無償で修理させていただきます。お求めの代理店、あるいは当社営業所へご連絡ください。

つぎのような場合には、保証期間内でも有償修理となります。

- ・ 使用上の誤り、改造や不当な修理による故障または損傷
- ・ お買い上げ後の移動、輸送、落下などによる事故または損傷
- ・ 不適當な保守、保管、保存による故障または損傷
- ・ 異常電圧、指定外の使用電源（電圧、周波数）による故障または損傷
- ・ 火災、地震、水害、落雷、その他の天災地変、公害、煙害、ガス害（硫化ガスなど）による事故または損傷
- ・ 保証書のご提示がない場合
- ・ その他当社の責任とみなされない事故または損傷

本保証内容は、日本国内のみににおいて有効です。



本ユーザーズマニュアルは、スケールユニットの構成、取付け方法、仕様、寸法図および各ポイントでの注意事項を中心に記述しています。スケールユニットの性能を十分に発揮させるため、このユーザーズマニュアルに記載されている手順に従って取付けてください。無理な取付けや、公差を外れた取付けをしますと、性能を十分に発揮できないだけでなく、故障の原因になることがあります。また、保証の範囲から除外されることもありますのでご注意ください。

目 次

ユーザーズマニュアルで使用されているマーク	i
安全上の注意（必ずお読みください）	iii
設置条件	iii
E C指令への適合について	iii
保証.....	iv
1. システムの概要と取付け手順	1-1
1.1 システムの構成及び各部の名称.....	1-1
1.2 取付け調整の概要	1-2
2. スケール取付部、検出ヘッドブラケットの設計	2-1
2.1 スケール取付部の設計.....	2-1
2.1.1 有効長 10～350 mmのスケール取付部の設計.....	2-1
2.1.2 有効長 400～1000 mmのスケール取付部の設計.....	2-2
2.2 検出ヘッドブラケットの設計.....	2-3
3. スケール取付け、検出ヘッドの取付け.....	3-1
3.1 スケール取付け、検出ヘッドの取付け.....	3-1
3.1.1 スケールの取付け	3-1
3.1.2 検出ヘッドの取付け	3-2
4. ケーブルの結線.....	4-1
4.1 ケーブル結線手順	4-1
4.2 ヘッドケーブルを取り外す場合の作業手順.....	4-1
4.3 方形波出力を使用される場合のケーブル結線方法	4-2
5. 検出器の機械的な調整	5-1
5.1 スケール出力信号の確認手順.....	5-1
5.2 検出器の固定	5-2
6. I/F BOX 部の電氣的な調整.....	6-1
6.1 メイン信号の電氣的調整.....	6-1
6.1.1 メイン信号の電氣的調整	6-2
6.2 原点信号の電氣的調整.....	6-3
6.2.1 原点信号の調整仕様	6-3
6.3 I/O BOX 内のチェックピン、ボリュームおよびスイッチの配置.....	6-4
6.4 チェックアダプタによる信号調整.....	6-5

目 次

7. ケーブルの処理と最終確認.....	7-1
7.1 ケーブルの処理（配線とクランプ）	7-1
7.2 取付けおよび調整状態の確認	7-2
7.3 保護カバーの取付け	7-2
8. 仕様.....	8-1
8.1 主要仕様.....	8-1
8.2 正弦波信号出力回路	8-2
8.3 正弦波出力信号波形	8-2
8.4 方形波信号出力回路	8-3
8.5 方形波出力信号波形	8-3
8.6 アラームリセット入力（リセット入力仕様の場合のみ）	8-4
8.7 出力設定.....	8-5
8.8 最大応答速度について	8-6
8.9 アラーム機能.....	8-7
8.9.1 アラーム検出内容.....	8-7
8.9.2 アラーム動作.....	8-8
8.9.3 アラームの解除.....	8-8
8.10 コネクタピン配置	8-8
8.11 外観図.....	8-9
8.11.1 有効長（10～350mm）	8-9
8.11.2 有効長（400～1000mm）	8-10
9. トラブルシューティング	9-1

サービス窓口

1

システムの概要と取付け手順

ST422 は小型セパレートタイプ・リニヤスケールユニットです。

基本システムは『メインスケール』と『検出ヘッド』及び『I/F BOX』で構成されます。

I/F BOX からの出力は、アナログ波形（サイン波）と方形波の2種類を同時に出力します。
用途に応じてご使用ください。

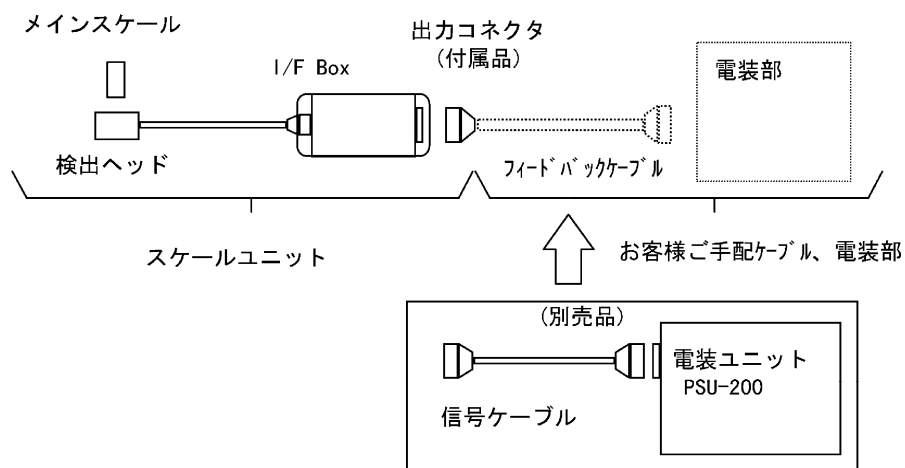
本書ではスケールユニットの機械装置への取付け方法とこれに付随する（機械的、電氣的）調整方法について説明してあります。

1.1 システムの構成及び各部の名称

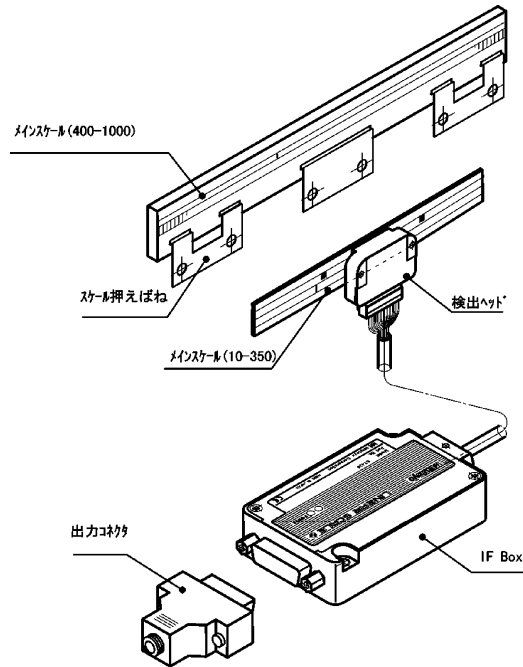
リニヤスケールユニット ST422 シリーズの構成及び各部の名称を下図と次項上図に示します。

取付作業に入る前に次の製品が揃っていることを確認してください。

- ・ メインスケール 1 本
- ・ 検出器+I/F Box 1 セット
- ・ スケール押さえばね 個数は取付寸法図をご確認ください。（有効長 400mm 以上）
- ・ 出力コネクタ 1 セット



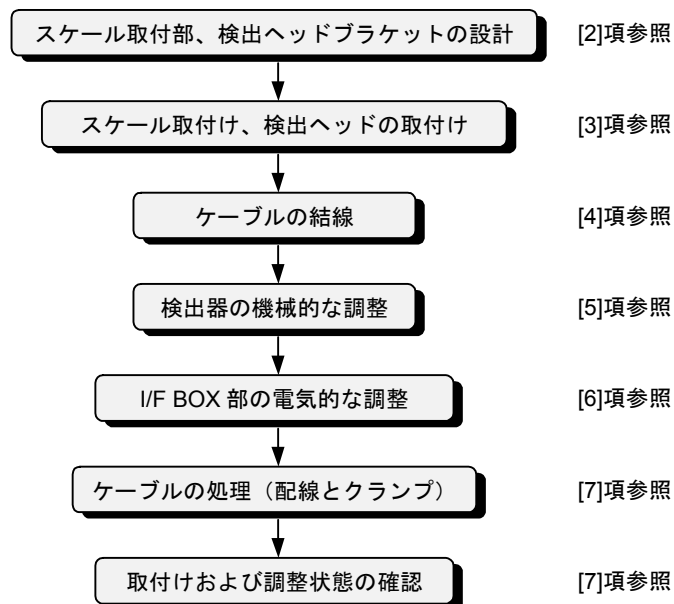
システム図



各部の名称

1.2 取付け調整の概要

リニヤスケールユニットの大まかな取付け手順を下記に示します。



2

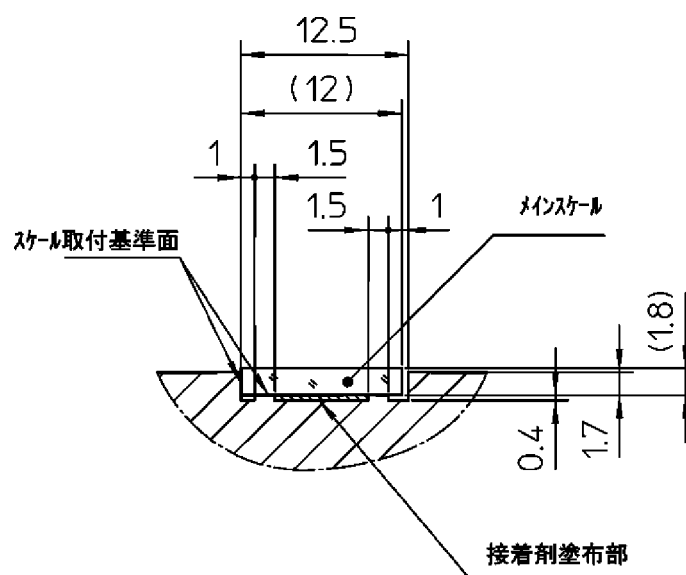
スケール取付部、
検出ヘッドブラケットの設計

2.1 スケール取付部の設計

2.1.1 有効長 10～350mm のスケール取付部の設計

有効長 10～350mm のスケールは接着剤で固定し取付けます。

取付寸法図を参考にメインスケール取付部は下図のように設計されることを推奨致します。



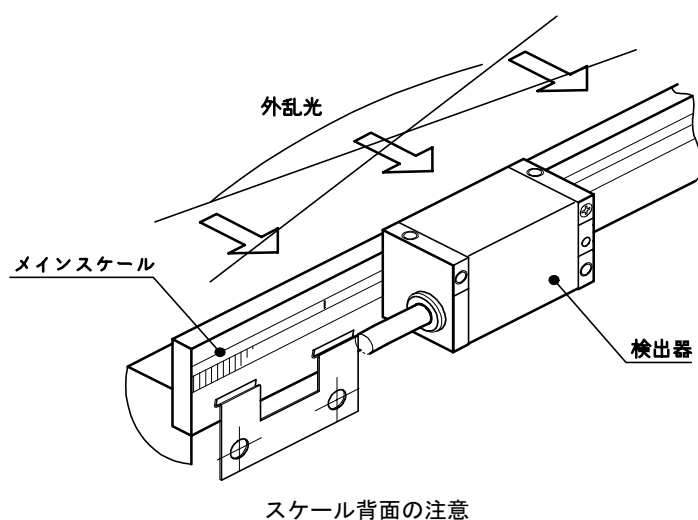
10～350mm のスケール取付部（推奨図）

注記 検出部側面より外乱光が入ると誤動作の原因となります。
外乱光が入らないようメインスケール取付部を設計されるようお願い致します。

2.1.2 有効長 400～1000mm のスケール取付部の設計

有効長 400～1000mm のスケールはスケール押さえばねで固定し取付けます。
取付寸法図を参考にスケール押さえばね用ボルトを締め上げるスペースを確保したメインスケール取付部を設計されることをお願い致します。

注記 メインスケール背面より外乱光が入ると誤動作の原因となります。
下図のような外乱光が入らないようメインスケール取付部を設計されるようお願い致します。



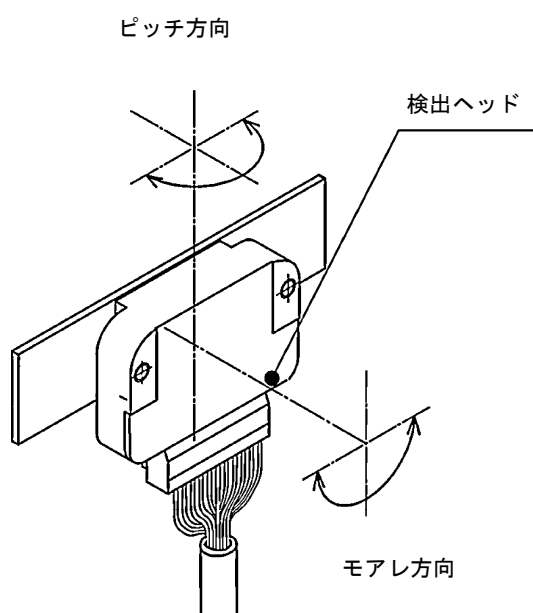
2.2 検出ヘッドブラケットの設計

検出ヘッドはその位置関係が出力信号に影響を与えます。

取付け時に下図に示す 2 方向の調整が可能なようなブラケットの設計を行なってください。

・調整方向と出力信号の関係

1. モアレ方向
主信号振幅 (V_{pp}) が変化します。
2. ピッチ方向
主信号位相差 (ϕ) が変化します。



検出ヘッドブラケット設計例

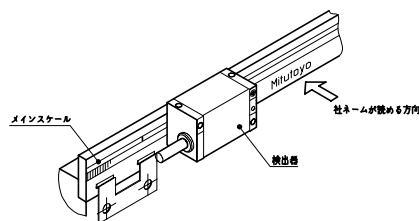
3

スケール取付け、
検出ヘッドの取付け

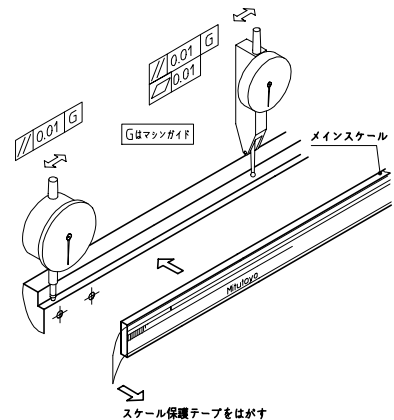
3.1 スケール取付け、検出ヘッドの取付け

3.1.1 スケールの取付け

- ・ スケールは目盛表面側（斜めから光を当てると虹色に見える面）に検出ヘッドが配置されるよう取り付けます。（スケールに弊社、社ネームのあるものは検出ヘッド側から見て社ネームが正しい向きに読める配置となります。）
- ・ 巻末の取付け図の通りにスケール取付け面が出来ているか、てこ式インジケータや電気マイクロメータなどでヘッドブラケット部とスケール取付け部を相対的に移動させて確認します。



スケール取付方向



スケールの平行出し及び取付け

- ・ スケールは取付ける部材とともに十分に温度ならしをした上で固定してください。本製品は 20℃で精度保証をしております。温度ならしの目安としては 20℃でスケール、取付ける部材ともに約 8 時間以上経過後、取付け固定作業（ネジ止めまたは接着）をされることをお勧めいたします。温度ならしを含め、使用温度環境が不十分だと保証精度に入らないことがありますので十分にご注意ください。
- ・ 有効長 10～350mm のスケールの接着には弾性タイプのものをご使用ください。
- ・ 信越シリコン社製 KE441T、セメダイン社製 EP001 等を推奨いたします。

-
- 注記
- スケールシリアルについて
有効長 10～350mm のスケールにはシリアル No.シールは添付されています。
設置機械のスケール取付部付近に貼付くださるようお願いいたします。
 - 検出ヘッド部保護テープについて
検出ヘッド部検出面側に貼り付けられている保護テープは取り付け時にはがしてご使用ください。
-

3.1.2 検出ヘッドの取付け

- 検出ヘッド検出面に貼られている保護テープをはがし、検出ヘッドスケール間の距離（Gap）が指定値となるように固定ボルトで仮固定します。

4

ケーブルの結線

システムを構成する各ユニット間を信号ケーブルで接続し、ケーブルを固定してください。
※二相方形波出力を使用される場合「4.3」項に従い結線したケーブルをご用意ください。

4.1 ケーブル結線手順

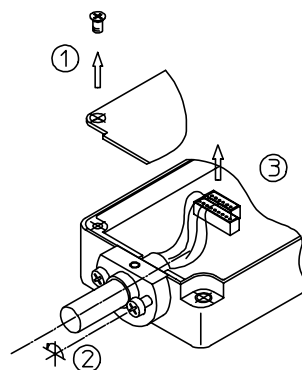
1. 検出ヘッドのケーブル（ヘッドケーブル）をインターフェイスに接続します。
2. 信号ケーブルにより、インターフェイスと電装ユニットを接続します。
3. ヘッドケーブルのシールド露出部を付属のケーブルクランプで固定します。

4.2 ヘッドケーブルを取り外す場合の作業手順

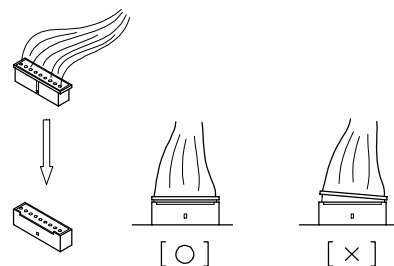
ヘッドケーブルを I/F Box から取り外す必要のある場合は下図を参考に以下の手順で作業してください。

- ① 2本のねじをはずし I/F BOX のカバーを外す。
- ② ケーブルフランジの2本のねじを緩める。
- ③ 基板上的コネクタを引き抜く。

ヘッドケーブルを取り付ける際は上記の逆の手順で行ってください。基板上的コネクタへの差し込みはコネクタノッチの向きを間違えないように注意最後まで確実に差し込んでください。またケーブルフランジの2本のねじはしっかりと固定してください。コネクタ差し込みが不十分であったり、ねじ類の固定が不十分な場合、誤作動の原因となります。（下図参照）



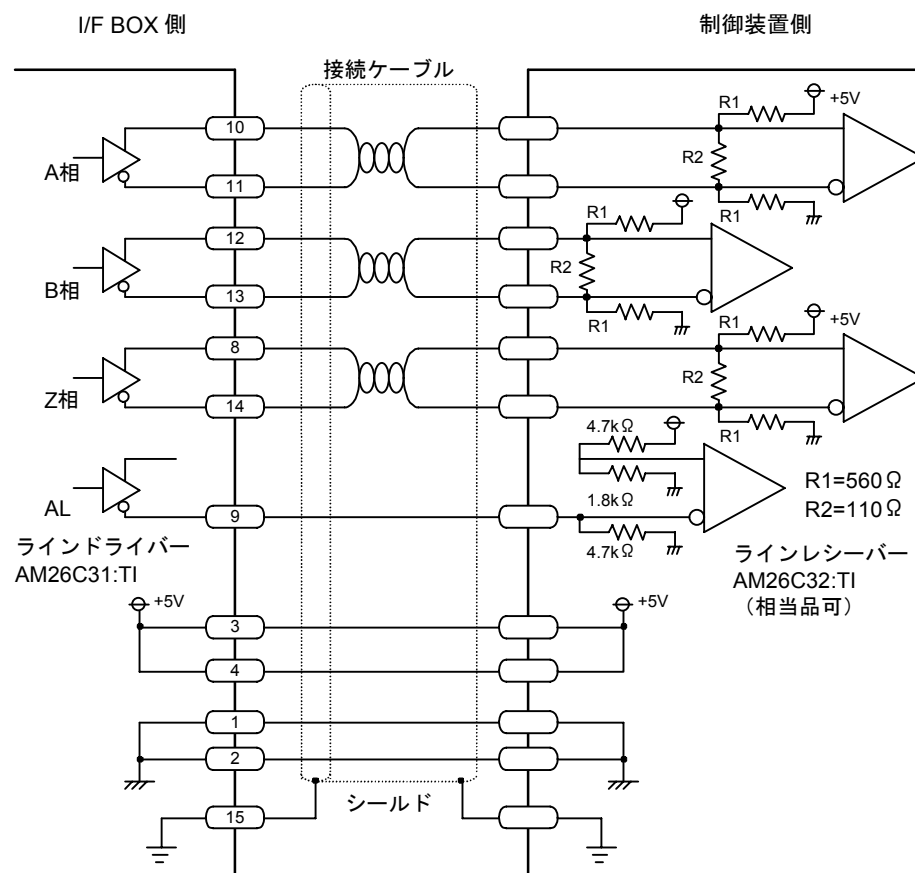
ヘッドケーブルの取り外し



ヘッドケーブルの差し込み

4.3 方形波出力をご使用される場合のケーブル結線方法

方形波出力信号を使用する場合は、出力信号ケーブルを下図のように接続してください。



*1: 制御装置にA相／B相（PA、 $\overline{\text{PA}}$ 、PB、 $\overline{\text{PB}}$ ）に対する断線検出機能がある場合は、AL 出力を接続する必要はありません。

この場合は、ハイインピーダンスモード（8.7 出力設定参照、DPSW1-7 を ON）に設定します。

制御装置に上記の断線検出がない場合、もしくは A 相／B 相出力をハイインピーダンス状態にすることがシステム上問題になる場合は、AL 出力を接続して下さい。この場合は、アラーム出力モード（8.7 出力設定参照、DPSW1-7 を OFF）に設定します。

*2: ケーブルはシールドケーブルをご使用ください。

*3: シールド（FG）は、付属コネクタの金属ケースへクランプしてください。

困難な場合はピン番号 15 へ接続してください。

*4: コネクタピン配置については、「8.10 コネクタピン配置」を参照してください。

*5: I/F Box 側での電源電圧が 4.75V 以上となるようにケーブルインピーダンス及び長さを設定して下さい。（TP5[+5V]と TP6[GND]で確認してください。）

$$V_{sp} - (R_c/3) \times L \times 2 \text{ (0.25[スケールの消費電流])} \geq 4.75V$$

V_{sp} = 制御装置からの供給電源電圧 (Volts)

R_c : ケーブルの電源・グランド線インピーダンス (Ω/m)

L : ケーブルの長さ (m)

5

検出器の機械的な調整

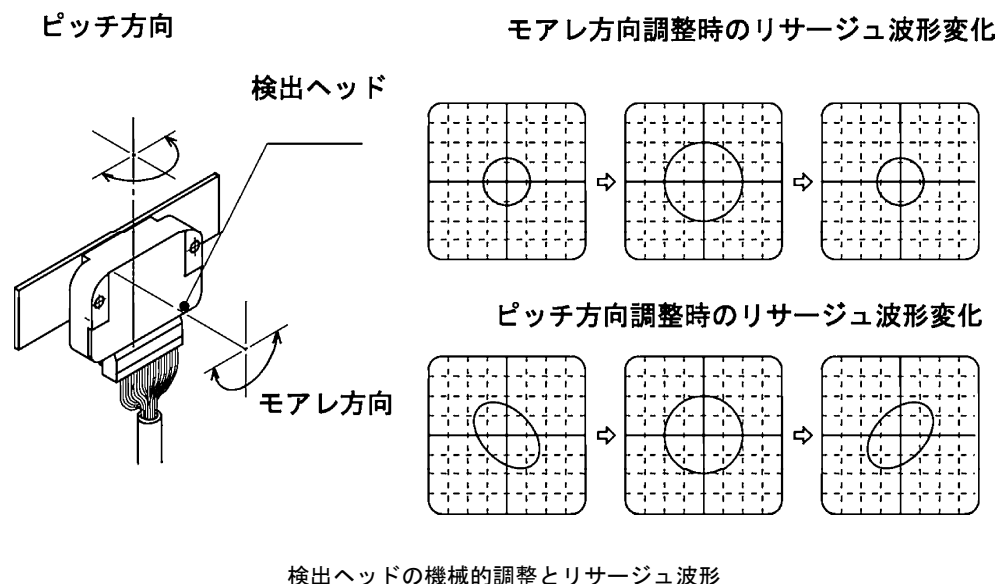
5.1 スケール出力信号の確認手順

1. 接続電装部の電源を入れます。
2. オシロスコープを下記の設定にします。
測定電圧レンジ : 0.5V/div (10 : 1 プローブ使用時は 50mV/div)
走査モード : X-Y
3. I/F BOX のふたを開けオシロスコープの 2 本のプローブを TP1 (Vref) に GND プローブを TP6 (S.GND) クリップしオシロスコープの輝点が中央になるよう水平・垂直ポジションつまみを調整します。
4. つぎに、ch1 のプローブを TP2 (A 相) へ、ch2 のプローブを TP3 (B 相) にクリップします。

5.2 検出器の固定

下図のように検出ヘッドのモアレ方向を調整し、リサージュ波形が最も大きくなるところで固定します。

機械的調整では規定の出力信号が得られないときは、次項の電氣的調整により、下記の規格内の出力信号が得られるように調整します。



機械的調整上の注意事項

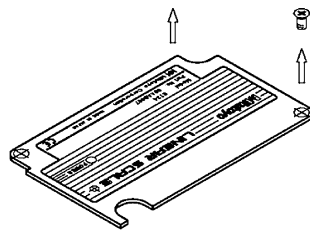
- (1) VPP と VDC は最終的には、電氣的調整によりさらに微調整することができます。
- (2) オシロスコープのドリフトに注意してください。作業の前に、十分余熱しておくことをお奨めします。
ドリフトがある場合は、オシロスコープ輝点の調整をやり直してください。
- (3) クランプねじの固定時に出力信号が変化することもありますので、注意してください。

注記 モアレ角のクランプ後に出力信号を再確認してください。

6

I/F BOX 部の電氣的な調整

6.1 メイン信号の電氣的調整



左図の様に接続し、
検出ヘッドを動かしながら、
I/F Box 内部のボリュームによりスケール信号の中心電
圧と振幅電圧を調整します。

A相出力信号 (TP2) を X 軸に、B 相出力信号 (TP3) を
Y 軸に入力して、リサージュ波形を描かせます。横軸、
縦軸はオシロスコープの X、Y 軸を表します。

●調整の手順

まず、電源を投入して、オシロスコープの2本のプローブを TP1 (Vref) にクリップし、GND プローブは、TP6 にクリップします。オシロスコープの水平・垂直ポジ
ションつまみを調整して、スクリーン (ブラウン管) 上の
基点を中央の十字線に一致させます。

つぎに、ch1 のプローブを TP2 へ、ch2 のプローブを TP3
にクリップして、基板上のボリューム (下記参照) にて
波形の調整を行います。

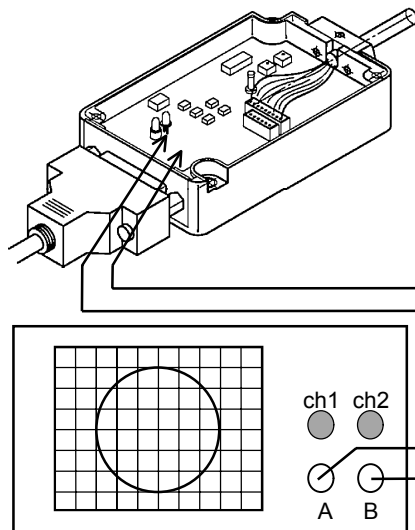
VR1 により A 相 (横軸) の大きさ
(Vpp : 振幅電圧) を微調整します。

VR2 により A 相 (横軸) の位置
(Vdc : 中心電圧) を微調整します。

VR3 により B 相 (縦軸) の大きさ
(Vpp : 振幅電圧) を微調整します。

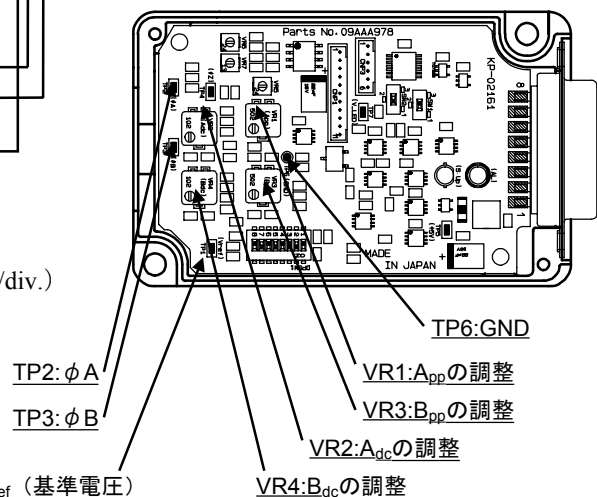
VR4 により B 相 (縦軸) の位置
(Vdc : 中心電圧) を微調整します。

(6.1.1 メイン信号の電氣的調整を参照)



オシロスコープの設定 (推奨)

- ・測定電圧レンジ
0.5V/div. DC モード
(10:1 プローブ使用時は 50mV/div.)
- ・走査レンジ : X-Y



TP1: V_{ref} (基準電圧)

TP2: ϕA

TP3: ϕB

TP6: GND

VR1: A_{pp} の調整

VR3: B_{pp} の調整

VR2: A_{dc} の調整

VR4: B_{dc} の調整

6.1.1 メイン信号の電氣的調整

メイン信号は下図の仕様を満たすように調整して下さい。

項 目	リサージュ波形	規格値	備 考
振幅電圧 (V_{pp})		$2.0 \pm 0.2V$	ギャップ（検出ヘッドとメインスケールとのすきま）量および平行度、モアレ角の調整誤差により変化する。 VR1-A 相 VR3-B 相
振幅電圧の相互差 ($B \text{ 相 } V_{pp} - A \text{ 相 } V_{pp}$)		$0 \pm 0.2V$	上記と同じ
中心電圧 (V_{DC})		$[V_{ref}] \pm 0.1V$	上記と同じ VR2-A 相 VR4-B 相
位相誤差 (ϕ) ※1		$0 \pm 10^\circ$	

※1：位相誤差 ϕ は上図の t/s （長径と短径の比率）より求めます。

位相誤差	0°	2°	4°	6°	8°	10°
t/s	1.000	0.966	0.933	0.901	0.871	0.841

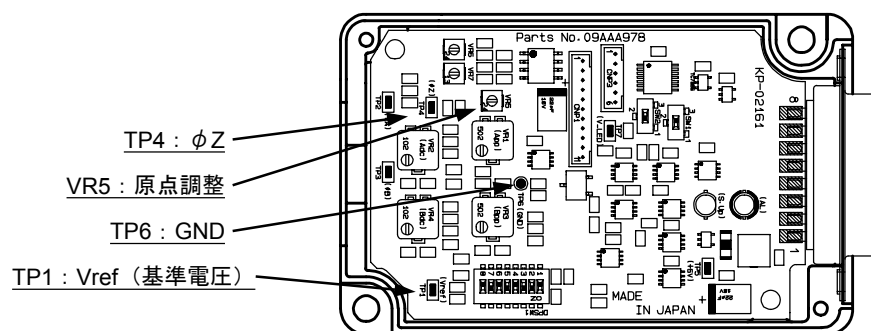
メイン信号の調整仕様

6.2 原点信号の電氣的調整

●電氣的調整手順

下図の調整手順に従って、を参照して、出力信号を調整します。

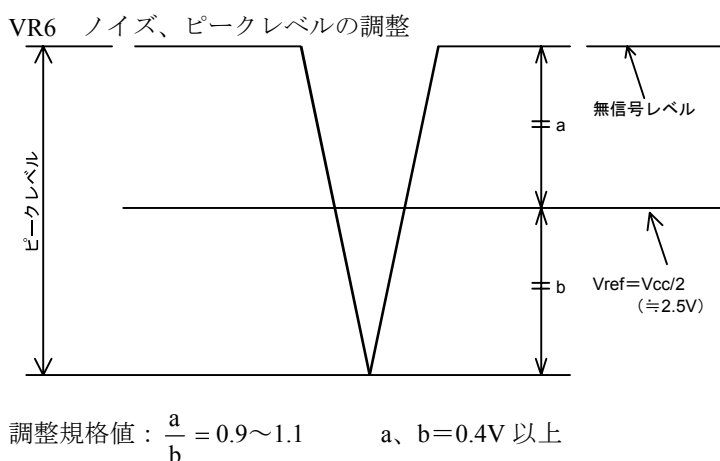
1. I/F BOX 基板上の TP6 (GND) にオシロスコープの GND プローブをクリップします。
2. I/F BOX 基板上のチェックピン TP1 (Vref 約 2.5V) に、オシロスコープの 2 本のプローブをクリップし、輝線が画面の中央にくるように調整します。
3. CH1 のプローブをチェックピン TP4 にクリップします。
4. 検出ヘッドの中央がメインスケールの原点信号マーク付近にくるようにします。メインスケールまたは、検出ヘッドを測定軸方向に移動させると、検出ヘッドの中央付近が原点信号マークを通過するたびに、オシロスコープの画面上に原点信号波形が、観測されます。
5. 原点信号波形のピークレベルとノイズレベルの中心電圧が CH2 (Vref 約 2.5V) になるように VR5 を調整します。



オシロスコープの設定 (推奨)

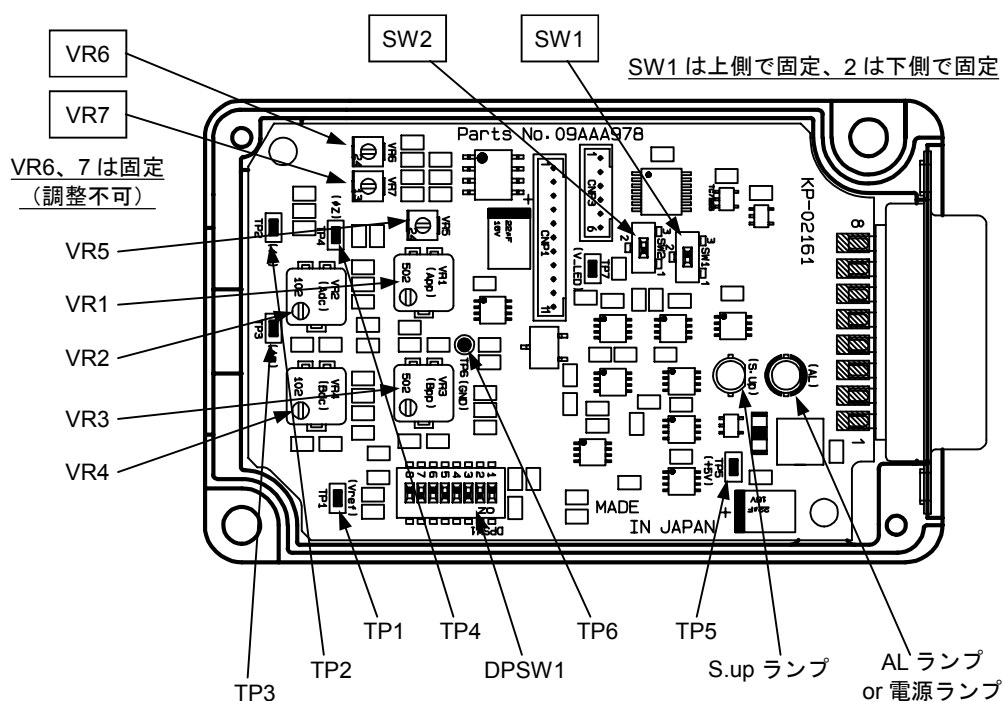
- ・測定電圧レンジ
0.5V/div. DCモード
(10:1プローブ使用時は50mV/div.)
- ・走査モード: T-Y 20msec程度

6.2.1 原点信号の調整仕様



重要 検出ヘッド、インターフェイスは同一のシリアル No.の物を使用してください。

6.3 I/F BOX 内のチェックピン、ボリュームおよびスイッチの配置



基板実装図

チェックピン (シルク図)	信号名	信号説明
TP1	Vref	基準電圧 (約 2.5V)
TP2	ϕA	A 相信号
TP3	ϕB	B 相信号
TP4	ϕZ	Z 相入力信号
TP5	+5V	電源電圧
TP6	0V	GND

ボリューム (シルク図)	調整する信号	説明
VR1	ϕA_{P-P}	ϕA_{P-P} 電圧の調整
VR2	ϕA_{DC}	ϕA_{DC} 電圧の調整
VR3	ϕB_{P-P}	ϕB_{P-P} 電圧の調整
VR4	ϕB_{DC}	ϕB_{DC} 電圧の調整
VR5	ϕZ	ϕZ 電圧の調整
VR6	—	固定 (調整しないで下さい)
VR7	—	固定 (調整しないで下さい)

スイッチ (シルク図)	説明
SW1	固定 (切換不可) [上側で固定]
SW2	固定 (切換不可) [下側で固定]
DPSW1	[8.7 出力設定] を参照

6.4 チェックアダプタによる信号調整

チェックアダプタ（別売：PARTS No.09AAB064）を使用すると信号調整を効率的に行うことができます。

下記の調整手順に従って、信号調整を行います。

1. （接続）

チェックアダプタを I/F Box の出力コネクタと接続ケーブルの間に接続します。

付属のハーネス（角型コネクタ付のリード線）をチェックアダプタ基板の CNP1 と I/F 基板上の CNP3 の間に接続します。

2. （GND プローブの接続）

チェックアダプタの GND AN（I/F 基板の TP6 に相当）にオシロスコープの GND プローブ をクリップします。

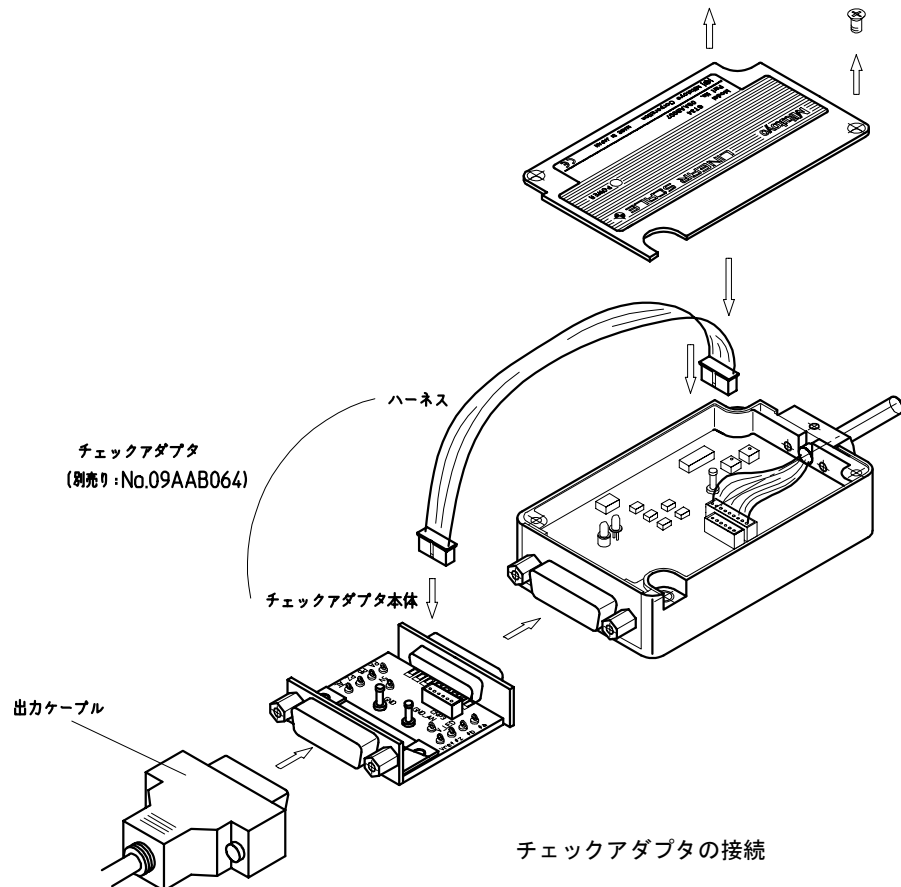
3. （メイン信号の調整）

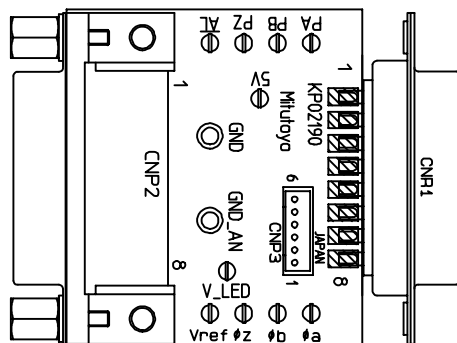
Vref はチェックアダプタの Vref（I/F 基板の TP1 に相当）をメイン信号 A 相はチェックアダプタの ϕa （I/F 基板の TP2 に相当）を B 相はチェックアダプタの ϕb （I/F 基板の TP3 に相当）をそれぞれ使用し 6.1 項と同様の調整を行います。

4. （原点信号の調整）

チェックアダプタの Vref（I/F 基板の TP1 に相当）とチェックアダプタの ϕz （I/F 基板の TP4 に相当）を使用し 6.2 項と同様の調整を行います。

チェックアダプタの PA、PB、PZ で分割された方形波及び原点パルス信号を確認することができます。（その際、オシロスコープの GND プローブはチェックアダプタの GND をクリップしてください。）





チェックアダプタのピン配置

注記 チェックアダプタはシステムの的にシールドされていないため信号調整時に若干ノイズがのる場合があります。
また信号調整時以外は I/F Box よりはずしていただくようお願い致します。

7

ケーブルの処理と最終確認

7.1 ケーブルの処理（配線とクランプ）

システムを構成する各ユニット間を信号ケーブルで接続し、ケーブルを固定してください。二相方形波出力を使用される場合「4.3 ケーブルの結線方法（方形波出力をご使用される場合）」に従い結線したケーブルをご用意ください。

※配線作業上の注意事項

- ・ 機械装置稼動時に検出ヘッドに力が加わらないように、検出ヘッドと共に移動する近傍の部材にケーブルをクランプしてください。
 - ・ I/F BOX の筐体を、必ず機械本体に接地してください。
 - ・ ヘッドケーブルのシールド露出部は付属のケーブルクランプで必ず接地してください。
- その他以下の注意項目に従ってケーブル処理をしてください。

- 注記**
- ・ I/F BOX 入り口での入力電源電圧が、 $5V \pm 5\%$ であることを確認してください。（TP5[+5V]とTP6[GND]で確認してください。）
 - ・ ケーブルはシールドケーブルをご使用ください。
 - ・ ケーブルはモータなどの動力線と束ねて配線しないでください。
 - ・ シールド(FG)は、付属コネクタの金属ケースへクランプしてください。
困難な場合はピン番号 15 へ接続してください。
 - ・ 電源投入時にアラームはリセットされますが、受信側からのリセットが必要な場合には「8.6」項のように接続してください。
 - ・ コネクタピン配置については、「8.10 コネクタピン配置」を参照してください。
 - ・ ケーブルの曲げ R について
ヘッドケーブルの曲げ R は下記の条件でご利用ください。
 - ・ ケーブル固定時：最小 R50
 - ・ ケーブル固定時：最小 R100高屈曲性ケーブル等のご要求については別途弊社営業へ御相談ください。

7.2 取付けおよび調整状態の確認

検出ヘッドの機械的調整およびインターフェイスの電氣的調整の終了後、メインスケールや検出ヘッドの取付けおよび調整状態を再確認します。

●確認作業上の注意事項

検出ヘッドとメインスケール又は機械装置の部品とが接触・干渉しないことを確認しながら、十分注意して作業してください。

●確認作業手順

- ① 各部のねじ類やクランプなどの締め忘れがないことを確認します。
- ② 一度制御装置の電源を切り、5～10 秒後に再投入します。
(調整作業中に警報機能が作動することがありますので、これを解除します。)
- ③ 機械装置の移動範囲全域で、出力信号が規定値を満足していることを確認します。満足していないときは、メインスケールの汚れ、電氣的微調整、機械的調微整などを再確認してください。
- ④ 機械装置の移動範囲全域で、制御装置の警報装置が作動しないことを確認します。
- ⑤ オシロスコープのプロープを取り外し、インターフェイスにカバーを取り付けます。

7.3 保護カバーの取付け

機械装置の取付け面の設計の際に製作した保護カバーを取り付けます。

●取付け作業上の注意事項

保護カバーが機械装置の一部や、スケールユニットのケーブルなどに接触しないようにしてください。機械装置の移動範囲全域に対して上記の問題がないことを確認してください。

以上でスケールユニットの取付けおよび調整が終了しました。

8

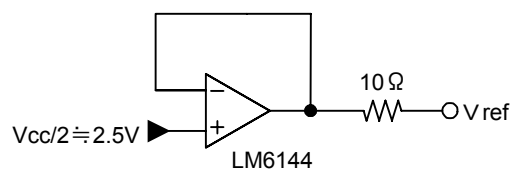
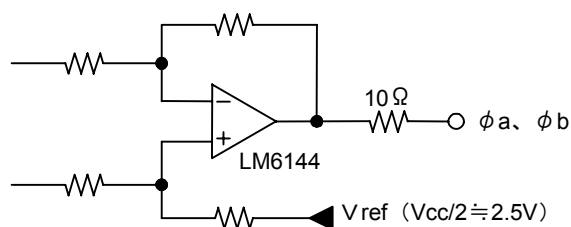
仕様

8.1 主要仕様

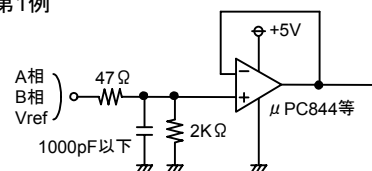
項 目	仕 様
外観寸法	[8.11 外観図]参照
検出方法	光学反射式 : リニヤエンコーダ 光源 : LED 受光素子 : フォトダイオード
メインスケール格子ピッチ	40 μ m
主信号（正弦波）出力ピッチ	40 μ m
分解能	5、1、0.5、0.2 (μ m) 切換え可能
最小エッジ間隔	125、250、500、1000 (ns) 切換え可能
出力形式	2 相方形波、正弦波 (40 μ mピッチ) 同時出力
出力方式	差動ラインドライバ (2 相方形波)
指示精度 (20°C)	$\pm 1 \mu$ m (10~300mm) $\pm 2 \mu$ m (350~500mm) $\pm 3 \mu$ m (600~1000mm)
最大送り速度	2000mm/sec (正弦波での最大速度) 方形波出力の場合、分解能により以下の様になります。 5 μ m : 5000mm/sec 1 μ m : 5000mm/sec 0.5 μ m : 3600mm/sec 0.2 μ m : 1500mm/sec (最小エッジ間隔 125nsec 時)
スケール原点検出機能	あり
スケール原点検出時応答速度	20mm/sec
メインスケール線膨張係数	$(8 \pm 1) \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$
検出ヘッド質量	約 10g
インターフェイス質量	約 170g (ヘッドケーブル込み)
供給電源電圧	DC5V $\pm 5\%$
最大消費電流	250mA
使用温度範囲	0~40°C
保存温度範囲	-20~60°C
使用・保存湿度範囲 (相対湿度)	20~80% RH (ただし結露しないこと)
ヘッドケーブル長	1m (検出ヘッドと I/F BOX 間のケーブル長)
信号ケーブル長 (別売り)	標準 : 3m

8.2 正弦波信号出力回路

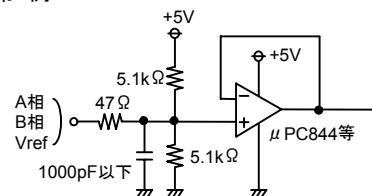
主信号正弦波（ ϕA 、 ϕB ）及び、リファレンス電圧の出力回路は下図の通りです。



主信号（A相、B相）推奨受信回路
第1例

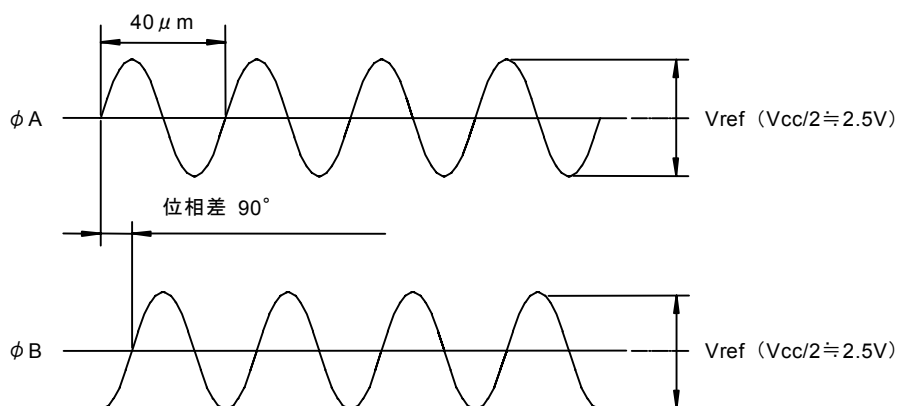


第2例



8.3 正弦波出力信号波形

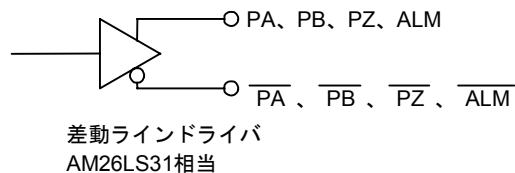
正弦波出力信号（A、B相）の波形は下図の通りです。



※ I/F BOX がアラームリセット入力仕様の場合は、正弦波は出力されません。

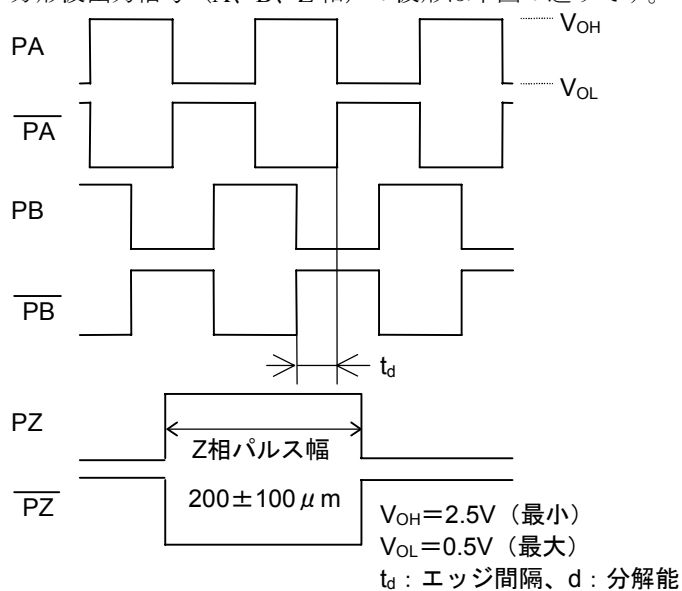
8.4 方形波信号出力回路

方形波出力信号（A、B 相）の出力回路は下図の通りです。



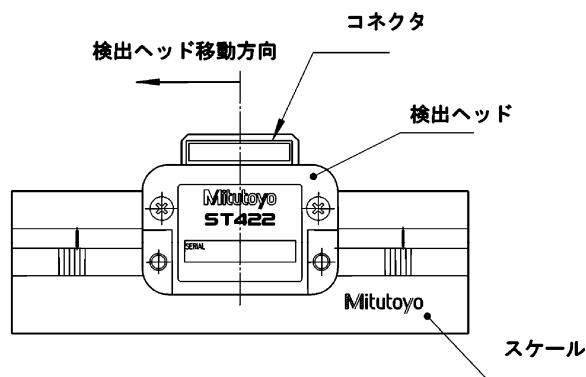
8.5 方形波出力信号波形

方形波出力信号（A、B、Z 相）の波形は下図の通りです。



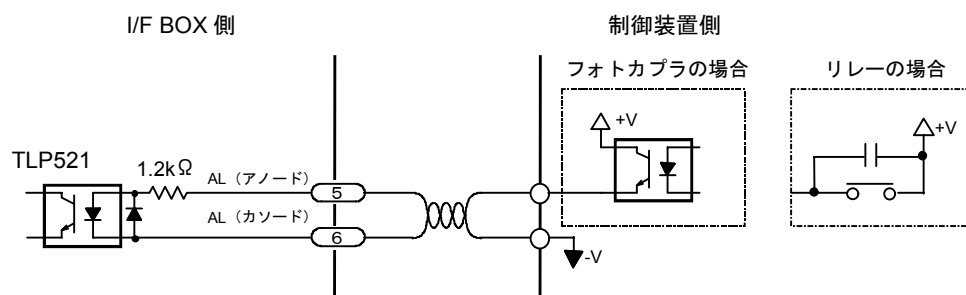
注記 PZ 信号と PA 信号(または PB 信号)との位相差は関係しません。

※ 上図は I/F BOX 内の DPSW1-8 が OFF で、検出ヘッドが下図のように移動した際の波形です。



8.6 アラームリセット入力（リセット入力仕様の場合のみ）

アラームリセット入力の接続



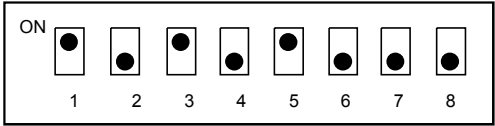
リセット入力

アラームリセット入力回路は、電流が3～10mAになるように接続してください。また、本体内部に抵抗（1.2k Ω ）を内蔵していますので、AL（アノード）、AL（カソード）間に5～12Vを与えることによりアラームリセットすることが可能です。また、12V以上を与える場合には、外部に抵抗を追加してください。

8.7 出力設定

インターフェイス内部のスイッチD P S W 1により、出力の設定が行えます。

DPSW1



最小エッジ間隔

1	2	最小エッジ間隔
OFF	OFF	1 μ sec
OFF	ON	500nsec
● ON	OFF	250nsec
ON	ON	125nsec

※上表以外の設定時の動作は、保障できません。

分解能

3	4	5	6	分解能
ON	OFF	OFF	OFF	5
● ON	OFF	ON	OFF	1
OFF	ON	ON	OFF	0.5
OFF	OFF	OFF	ON	0.2

※上表以外の設定時の動作は、保障できません。

ハイ・インピーダンスモード

ON	アラーム発生時、出力がハイ・インピーダンスとなる。
● OFF	アラーム発生時、アラーム信号を出力する。

ディレクション切換え（工場出荷時設定：OFF）

（ON で反転）『8.9.4 ディレクション』参照

●工場出荷時の設定

（お客さまのご要望により変更されることがあります）

注記 I/F BOX 基板上のスイッチ“SW1 と SW2”は切り替えないで下さい。

8.8 最大応答速度について

最大応答速度は設定により異なり下記の通りとなります。

設 定		最大応答速度 (mm/sec) (スケールピッチ : 40 μ m)
分解能 (分割数)	最小エッジ間隔 [+0、-10%]	
5 μ m (8)	125ns	5000
	250ns	5000
	500ns	3600
	1 μ s	1800
1 μ m (40)	125ns	5000
	250ns	3600
	500ns	1800
	1 μ s	900
0.5 μ m (80)	125ns	3600
	250ns	1800
	500ns	900
	1 μ s	450
0.2 μ m (200)	125ns	1500
	250ns	700
	500ns	300
	1 μ s	150

8.9 アラーム機能

8.9.1 アラーム検出内容

① オーバースピード

出力パルスの最小エッジ間隔、および分割数の設定により決められた最大応答速度の超過を検出し、“AL_ランプ”が赤に点灯します。

② 異常信号検出

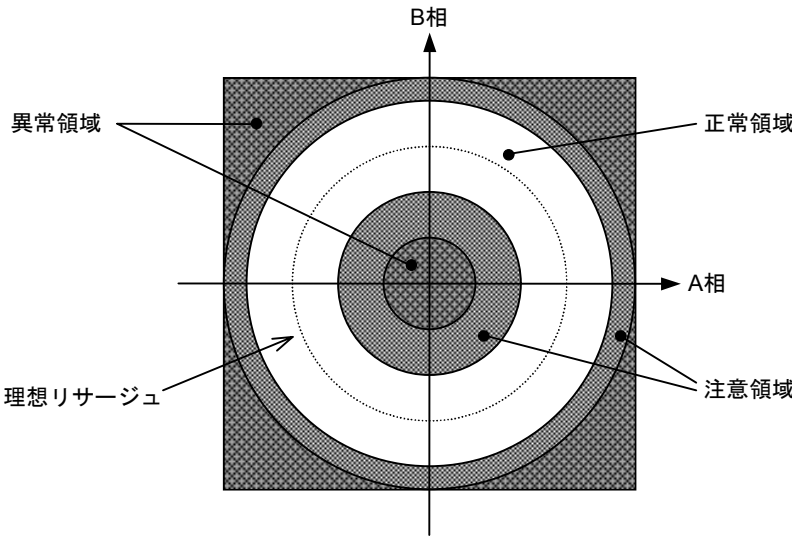
入力正弦波信号波形の異常を検出し、“AL_ランプ”および“S.Up_ランプ（セットアップランプ）”が、下表のような組合わせで点灯します。

領 域	S.Up_ランプ ^{※1}	AL_ランプ	アラーム出力
異常 ^{※2}	消灯	赤点灯	有り
注意 ^{※2}	赤点灯	緑点灯	無し
正常 ^{※2}	緑点灯	緑点灯	無し

※1 S.Up_ランプは、I/F BOX 内部にあるため、カバーを外さないと確認することはできません。

※2 異常、注意、正常について

- ・ 下図の様に、入力正弦波信号の波形の大きさ（大きすぎる／小さすぎる）を、3つの領域に分けて表現しています。これを LED で表示し、入力正弦波信号のリサージュ波形を容易に確認することができます。
- ・ 正常領域での使用を推奨します。注意領域で使用した場合、アラームにはなりませんが、分割精度が低下します。



異常領域、注意領域の電圧範囲の目安について

領 域	設定範囲（目安）
異常	0.5Vp-p以下 2.9Vp-p以上
注意	0.9Vp-p以下 2.7Vp-p以上

上表の設定範囲は電源電圧 5.0 [V] 時の値であり、電源電圧変動時は、入力範囲と共に電圧比例で変動しますので、目安としてください。

8.9.2 アラーム動作

- ① ラインドライブ出力
 - ・ ハイ・インピーダンスモードが ON の場合
すべての出力がハイ・インピーダンスになります。
(ハイインピーダンスとは、電氣的に”H”でも”L”でも無く、浮いた状態をいいます。)
 - ・ ハイ・インピーダンスモードが OFF の場合
AL 信号 (アクティブ “L”) を出力します。
(ただし、他の出力【PA、 $\overline{\text{PA}}$ 、PB、 $\overline{\text{PB}}$ 、PZ、 $\overline{\text{PZ}}$ 】も継続して出力されます。)
- ② アラームランプ
電源ランプが、緑色から赤色に変わる。

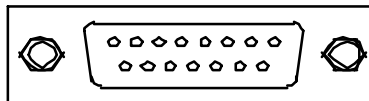
8.9.3 アラームの解除

アラーム要因を取り除いたのち、次のいずれかによる。

- ① 電源の再投入 (再投入は電源 OFF 後、10 秒以上経過後とする。)
- ② アラームリセット信号を外部から入力。 (パルス幅 100ms 以上)

8.10 コネクタピン配置

インターフェイスの出力コネクタ



使用出力コネクタ : RDBD-15P-LNA (05) (ヒロセ)

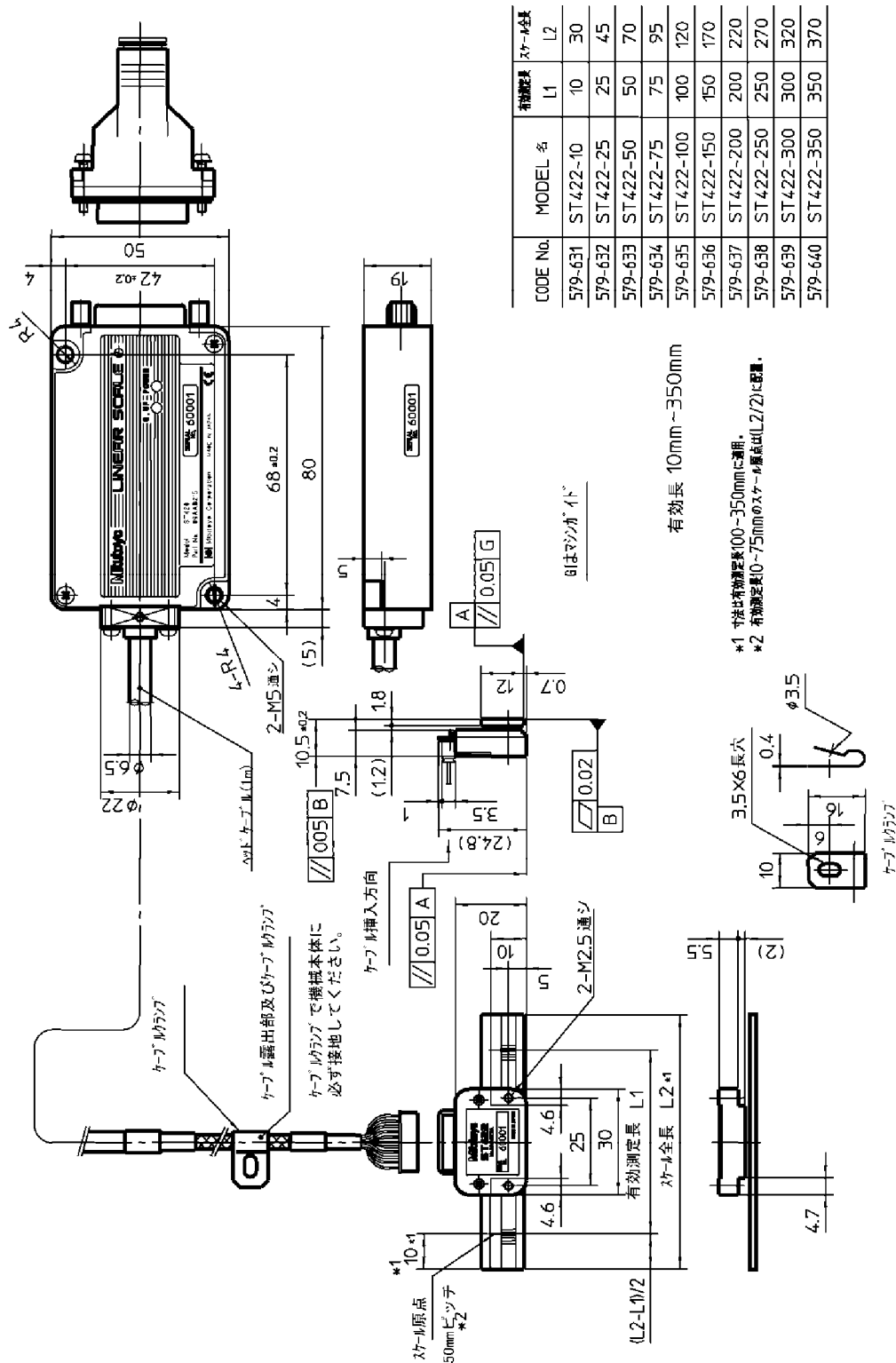
適合プラグ : D15-403N-110 (中央無線) 【付属品】

ピン No.	信 号 名
1	0V (GND)
2	0V (GND)
3	+5V (Vcc)
4	+5V (Vcc)
5	A 相 (正弦波) 【リセット入力-AL (アノード)】
6	B 相 (正弦波) 【リセット入力-AL (カソード)】
7	Vref ($\cong V_{cc}/2$)
8	PZ (スケール原点)
9	$\overline{\text{ALM}}$ (アラーム)
10	PA
11	$\overline{\text{PA}}$
12	PB
13	$\overline{\text{PB}}$
14	$\overline{\text{PZ}}$
15	F. G

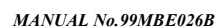
※【 】内はアラームリセット仕様の場合

8.11 外觀図

8.11.1 有効長（10～350mm）



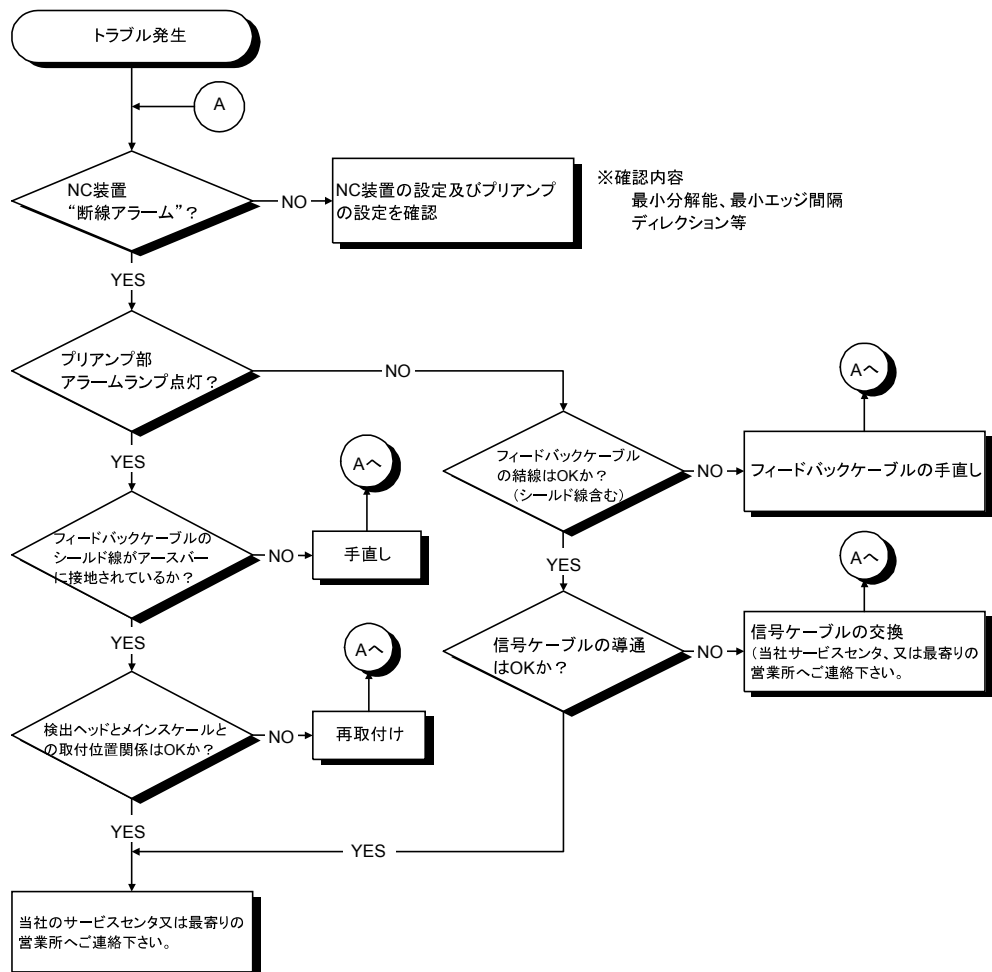
8 - 10



9

トラブルシューティング

スケールユニットの取付後、最初の電源投入時に動作しなかったり、連続使用中に何らかの原因でアラームが発生した場合は、下記の流れに沿って NC 装置又は、スケールユニット関係の確認を行って下さい。



サービスの窓口

仙台営業所	仙台市若林区卸町東 1-7-30 〒984-0002 TEL: (022) 231-6881 FAX: (022) 231-6884	富山営業所	富山市二口町 2-5-14 〒939-8211 TEL: (076) 491-5562 FAX: (076) 491-5564
郡山営業所	郡山市大槻町字針生 148-1 〒963-0201 TEL: (024) 931-4331 FAX: (024) 931-4333	栗東営業所	滋賀県栗太郡栗東町安養寺 6-9-61 〒520-3015 TEL: (077) 552-9408 FAX: (077) 552-9482
上田事務所	上田市大字住吉字塚田 569-2 〒386-0000 TEL: (0268) 26-4531 FAX: (0268) 26-4536	神戸営業所	神戸市西区伊川谷町潤和 604-4 〒651-2124 TEL: (078) 974-7931 FAX: (078) 974-7933
諏訪営業所	諏訪市中洲正神田 582-2 〒392-0015 TEL: (0266) 53-6414 FAX: (0266) 58-1830	岡山営業所	岡山市今 3-12-22 〒700-0975 TEL: (086) 246-0460 FAX: (086) 246-0494
勝田営業所	ひたちなか市高場字原 448 〒312-0062 TEL: (029) 285-8331 FAX: (029) 285-8414	広島営業所	東広島市八本松東 2-15-20 〒739-0142 TEL: (0824) 27-1161 FAX: (0824) 27-1160
太田営業所	太田市新井町 213 〒373-0852 TEL: (0276) 46-7441 FAX: (0276) 46-8924	福岡営業所	福岡市博多区博多駅南 4-16-37 〒812-0016 TEL: (092) 411-2911 FAX: (092) 473-1470
宇都宮営業所	宇都宮市平松本町 796-1 〒321-0932 TEL: (028) 660-6240 (宇都宮営業) (028) 660-6251 (MC 営業所) FAX: (028) 660-6248	宮崎事務所	宮崎県宮崎郡田野町甲 10652-1 〒889-1701 TEL: (0985) 86-5475 FAX: (0985) 86-0827
大宮営業所	大宮市宮原町 1-459 〒330-0038 TEL: (048) 653-5541 FAX: (048) 653-6168	●商品の取扱い・トラブルなどに関するお問い合わせはお近くのサービスセンターへ	
八王子営業所	東京都八王子市子安町 1-17-16 〒192-0904 TEL: (0426) 43-3157 FAX: (0426) 42-3158	宇都宮 S C	宇都宮市平松本町 796-1 〒321-0932 TEL: (028) 660-6280 FAX: (028) 660-6257
厚木営業所	厚木市栄町 1-13-2 堀ビル 〒243-0017 TEL: (0462) 21-8701 FAX: (0462) 21-8663	川崎 S C	川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-0012 TEL: (044) 822-4123 FAX: (044) 822-4140
東京営業所	東京都港区芝 4-3-14 〒108-0014 TEL: (03) 3452-0481 FAX: (03) 3455-8020	名古屋 S C	名古屋市昭和区鶴舞 3-8-22 〒466-0064 TEL: (052) 731-7100 FAX: (052) 731-6110
川崎営業所	川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-0012 TEL: (044) 813-1611 FAX: (044) 813-1610	大阪 S C	大阪市住之江区南港北 1-4-34 〒559-0034 TEL: (06) 6613-8813 FAX: (06) 6613-8818
千葉営業所	千葉県東葛飾郡沼南町五條谷 38-1 〒277-0913 TEL: (0471) 93-4771 FAX: (0471) 93-4775	広島 S C	東広島市八本松東 2-15-20 〒739-0142 TEL: (0824) 27-1161 FAX: (0824) 27-1160
富士営業所	富士市本市場町 775 〒416-0954 TEL: (0545) 62-0401 FAX: (0545) 62-0408		
名古屋営業所	名古屋市昭和区鶴舞 4-14-26 〒466-0064 TEL: (052) 741-0382 FAX: (052) 733-5989		
浜松営業所	浜松市早出町 1209-1 〒435-0054 TEL: (053) 464-1451 FAX: (053) 464-1581		
安城営業所	安城市住吉町唐池 56-4 〒446-0072 TEL: (0566) 98-7070 FAX: (0566) 98-6761		
大阪営業所	大阪市住之江区南港北 1-4-34 〒559-0034 TEL: (06) 6613-8801 FAX: (06) 6613-8817		

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸 1-20-1 〒213-0012

Printed in Japan
DQIPFJ201102