

# SB-2000 / SB-2000-P バランス・コントロール・ ユニット取扱説明書

LL-2008 Rev.1.5





## 限定的使用許可同意書

製品の梱包を開放する前に下記の使用条件・制約及びソフトウェアの記載を注意して御読み下さい。

コントローラの電源を立ち上げる行為はこれらの条件及び制約に同意した事を示します。

もしこれらの条件・制約に同意しない場合にはユニットを敏速に購入元に返却（製品受領後 15 日以内に）して下さい。また返却後お支払された金額の払い戻しがない場合にはアクレーテック・SBS 社もしくは代理店に御連絡下さい。

アクレーテック・SBS 社はハードウェアとマイクロプロセッサ・コントロール・ユニットを含むコンピュータ・ソフトウェア・プログラムをご提供します。アクレーテック・SBS 社はソフトウェアやその関連資料等の貴重な独占権益を有し下記の使用条件・制約に同意されたユーザー様にソフトウェアの使用を認可します。使用目的の遂行の為に使用条件・制約内容を順守して下さい。

## 使用条件と制約

- a. 貴方は製品と連結したソフトウェア及び単独でのソフトウェア使用の永久・非独占的ライセンスを承諾されます。貴方は常時ソフトウェアの所有権がアクレーテック・SBS 社にある事に同意します。
- b. 貴方及び貴方の従業員・代理人はソフトウェアの機密性を保護する事に同意します。貴方はこれらのライセンス条項・条件に縛られる事に同意する譲受人以外のいかなる第三者にもソフトウェアを配布・発表あるいは入手出来る様に便宜を図る事はしてはいけません。何らかの理由でライセンスが終了・満期をむかえた場合でも機密保持の義務は残るでしょう。
- c. 製品と共に使用するために必要とされるバックアップもしくは記録保管用としてのコピー以外のソフトウェアの分解・解読・変換・複製・模造・改良はしてはいけません。
- d. 貴方はソフトウェア上の全ての著作権のあるマーク・通知を支持する事に同意します。
- e. 製品を譲渡する場合には譲渡される譲受人がこのライセンス条項・条件に従う事を同意する場合にはライセンスを譲渡する事が出来ます。この様な譲渡に際し、貴方のライセンスは終結し貴方の所有している複製されたソフトウェアは全て破壊する事に同意します。

# 取扱・仕様 説明書

SB-2000 / SB-2000-P 自動バランス・システム

## SB-2000

(専用機器版)

## SB-2000-P

(携帯版)

LL- 2008

マニュアル 改訂版 # 1.5

© 2021 Accretech SBS, Inc.

2451 NW 28th Avenue  
Portland OR 97210 USA

[sales@accretechSBS.com](mailto:sales@accretechSBS.com)

電話番号 : +1 503.595.4270

ファックス番号: +1 503.227.5040

<https://accretechsbs.com/>

## SB-2000 / SB-2000-P

この取扱説明書は、SBS マニュアル(手動)バランス・コントロール・ユニット SB-2000 および SB-2000-P の操作と使用方法について説明します。これら製品の操作は実質的に同じですが、構成としては2種類あり、1台の機械専用、複数台の機械でポータブルに操作する場合の2タイプのニーズをカバーします。

### SB-2000 と SB-2000-P バランス・コントロール・ユニットの利点：

機能	SB-2000	SB-2000-P
シングルまたはデュアル・プレーンのマニュアル(手動)バランス取り操作が可能。	●	●
デジタル電子設計の強化による寿命・信頼性の向上	●	●
取付けおよび操作の簡易性	●	●
設定時間短縮による生産量の向上	●	●
部品品質の向上	●	●
研削用砥石・ドレス用砥石・主軸軸受の寿命向上	●	●
世界レベルのSBS 顧客サービスの支援	●	●
国際的に適応可能なアイコンベースのユーザー・インターフェース	●	●
振動スペクトル情報のプロットと保存の提供	●	●
振動プロットとデータ出力用のUSBポート	●	●
専用の単一機械へのインストールをサポート	●	
回転機能で近接回転速度センサーがトリガー	●	●
機械パネルにねじで取付け	●	
CNC/PLC 接続により機械の統合が可能	●	
標準 SBS ケーブル(SB-5500 と同じ)を使用	●	
ポータブル使用をサポート(機械間の移動)		●
持ち運びに便利な光学式回転速度センサー	●	●
便利な機械表面へのコントロール・ユニットの磁石取付け		●
複数の操作ケーブル接続を使用		●
キャリーケースを含む完全なキットの一部として利用可能		●

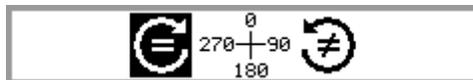
## バランス取りのクイック・スタート・ガイド

- 1) 主軸回転速度がメイン画面にレポートされるように、回転速度センサーを校正します。
- 2) 設定ボタンを押して、プレーン数と振動値の単位をコントロール・ユニットに設定してください。  
を再度押します。限界値、許容値、危険振動値、バランス取り方法、スケール方向を編集します。  
各プレーンにはそれぞれの設定画面があります。最初のプレーンを構成した後、設定ボタンを押して、必要に応じて2番目のプレーンの設定画面に進み、もしくはメイン画面に戻ります。
- 3) を押して、バランス・サイクルを開始します。以下の画面は、1点バランス取りの画面です。

	主軸回転 停止	オモリを装着	主軸回転 開始	振動を測定
初期 (ステップ1)				
テスト期 (ステップ2)				
		g  oz    テスト用オモリの値と 単位は編集できます。		
ソリューション期 (ステップ3)				
		+  =    付加的(+)ソリューションと 絶対的(=)ソリューションの 切り替え		もし測定された振動値がバランス限界値を上回った場合には、残余振動を修正する為の新たなバランス・ソリューションが提示され、下回った場合は終了です。

付加的(+)ソリューションでは、全ての既に装着されているオモリを残し、表示されたオモリのみ追加します。  
絶対的(=)ソリューションでは、全ての既に装着されているオモリを外し、その後表示されたオモリを装着します。

ソリューション期以降、バランスが悪化する場合、スケール方向設定が正しいか確認してください。



# 目次

システムの使用目的	5
作業安全と概要	5
システムの理論と接続（システム構成）	6
マニュアル(手動)バランス取り	6
使用環境	6
振動発生以外の要因	6
機械の状態	7
システムの取付け	8
コントロール・ユニット	8
システム接続、SB-2000 機種	8
システム接続、SB-2000-P 機種	9
振動センサー 設置位置	10
回転速度センサー	11
コントロール・ユニット操作説明	12
フロント・パネル操作	12
設定	13
電源オン表示	13
メイン画面	13
シングル・バランス・プレーンのみの表示項目	13
シングル・バランス・プレーンに特定しない一般的な表示項目	14
設定パラメーターの準備	14
外来（部）振動 / Manual RPM Entry	14
限界値	15
許容値	15
振動の危険値	15
操作	15
ナビゲーションと編集規則	15
複数台稼働	16
バランス取り工程	17
Setup 設定	17
バランス取り工程	20
トリム・バランス	20
デュアル・プレーンバランス	21
 円周上のオモリ バランスプロセス	22
 1つのオモリのバランスプロセス	26
 2、3つオモリのバランスプロセス	31
 固定位置バランスプロセス	36
プロット機能	39
プロット選択画面	39
プロット設定画面	40
プロット実行画面	40
プロットビュー画面	41
プロット確認を削除	41
USB インターフェース	42
接続	42
インターフェイス接続用配線	42
ハードワイヤー・インターフェイス	42
入力ピンの名称と機能	43
出力ピンの名称と機能	44
CNC/システムのタイミング図	45
システム メンテナンス	45
回転速度センサーの配線略図 (SB-18xx)	46
回転速度センサー延長ケーブルの配線略図 (SB-19xx and SB-35xx)	46
振動センサーの配線略図	46
SBS の返却/修理についての方針	46
トラブル・シューティング・ガイド	47
工場出荷時設定	47
エラーメッセージ	48
付録 A: 仕様	49
付録 B: 交換用パーツ・リスト	50
修理	50
付録 C: システム配線図	51

## システムの使用目的

砥石が高精度に切削を行う（スムーズな切削面・高精度な寸法管理での仕上がり）ためには研削時の振動を抑える必要があります。研削盤稼働時の振動の主な要因は砥石のアンバランスな存在が挙げられます。砥石のアンバランスは時に砥石の不均一な構造（＝砥石を構成しています厩大な数の不均一な粒子）によります。この砥石自身のアンバランスは -砥石の装着精度 -加工時に変化する砥石幅 -アーバーのアンバランス -砥石に侵入するクーラントによるアンバランス 等と混合されます。また例え砥石のバランス取りを加工前に行っても上記の要因に加えて-砥石の摩耗やドレッシングにより砥石の回転力学は常に変化します。これらの理由から砥石のダイナミック・バランスング（バランス取り）は製作工程内で大事な手段であると長く認められています。

SBS バランス・システムは研削盤の作業者様に下記内容をご提供出来る様に開発されました。：

- ・ 簡単・有益な操作性
- ・ 最小の装置数
- ・ 魅力ある設備コスト

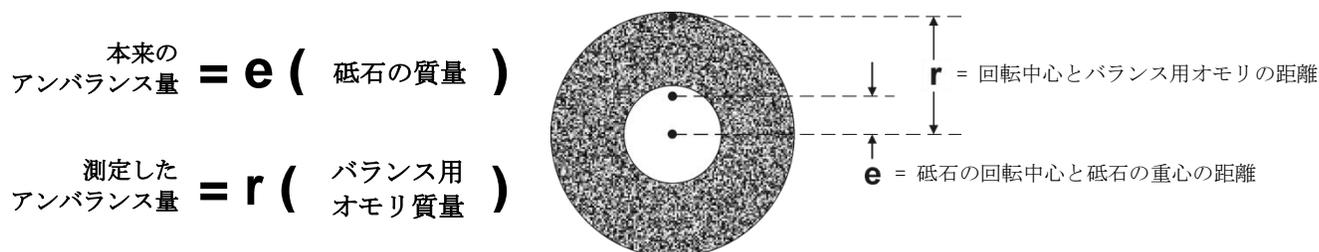
## 作業安全と概要

この概要には研削盤内で SBS バランス・システムを使用する為の安全情報が含まれております。取扱説明書内の至るところに“警告”および“注意”が適用される箇所に明記されていますが、この概要内に出ていないかもしれません。システムを使用・装着される前に必ず御読み戴き内容を御理解下さい。御質問や補足等の御依頼がありましたら、アクレーテック・SBS 社もしくは現地代理店までご連絡下さい。

- 警告：** 研削盤使用時には研削盤の取扱い説明書に記載されている全ての安全確認を行って下さい。設定された安全バランス値を越えた場合には機械を稼働させないで下さい。
- 警告：** SBS バランス・システムの装置もしくは ExactDress™用センサー部品を適切に研削盤に取付けなかった場合（同封アダプター取付ネジを適切に使用しなかった場合も含め）、機械運転時に安全上の問題を生じます。
- 警告：** 適切な安全措置（ガード）が施されていない場合には研削盤を運転しないで下さい。
- 注意：** 電氣的破損を避けるためシステムへの供給電圧は仕様書内記載の電圧範囲内を御確認下さい。
- 注意：** 適格な技術者のみ SBS システムを取扱って下さい。電気ショック等を防ぐため 電気ケーブルが接続した状態では SBS コントロール・ユニットのカバー・その他のケーブルを取外さないで下さい。

## システムの理論と接続 (システム構成)

SBS バランス・システムはアンバランスな砥石に対して質量の補正を行う事を原理にしています。本来の砥石のアンバランス値は砥石の質量 × (砥石の回転中心 - 砥石の重心間) の距離 “e” と等しくなります。



砥石の本来のアンバランス値は測定器による測定したアンバランス値に等しくなります。

測定器によるアンバランス値はバランス取りを行うオモリの質量×砥石の回転中心からオモリの質量中心までの長さ “r” と等しくなります。どちらのケースもアンバランス値は質量×長さで表されます。

単位は g(グラム)・cm(センチメートル)を本システムでは使用しています。

SB-2000 を伴う SBS システムでは、砥石のアンバランスを修正するため、シングル・プレーンまたはデュアル・プレーンのマニュアル(手動)バランスモードで操作できます。

### マニュアル(手動)バランス取り

SB-2000 コントロール・ユニットは、完全自動システムがコストの問題で導入されない場合、マニュアル(手動)バランス取り作動の補助として使用できるよう構成されています。回転速度センサーは、回転する主軸の回転速度と位相位置を監視します。主軸構成部品の物理的な位置(モーターまたはその他の発生源)に時間同期されていない回転速度信号はバランス取りには不適切です。主軸の位相位置を決定するためには、固定位置トリガー・ポイントを備えた回転速度センサーを使用する必要があります。

バランス取りをするためには、必要に応じてバランス取り用オモリをオペレーターが手動で研削盤に移動または追加します。SB-2000 は、研削盤の現在のバランス状態を解析し、バランス取りを完了するためにオモリの位置決め方法を表示して、オペレーターを補助します。

### 使用環境

SBS バランス・システムは仕上がり面の品質・加工物の形状精度・砥石の寿命・ベアリングの寿命等に悪影響を及ぼす砥石のアンバランスを動的に補正するよう設計されています。その他の環境問題に対しては補正出来ません。このセクションでは 研削の品質に影響を及ぼすその他の問題点について説明します。

#### 振動発生のための要因

ほとんどの振動の要因は隣接した機械からの外来(部)振動です。もし振動を発生させる機械が近くで稼働している場合には研削盤の設置時に振動吸収材のマウント設置や絶縁措置が重要です。その他の要因として研削盤上に装着されているポンプ・モーター・ドライブ等の他の装置によるものです。SBS バランス・システムは外来(部)振動の影響下では十分な機能を発揮出来ない場合があります。システムは研削盤主軸の回転数の周波数を検出し振動信号のフィルタリングを行います。システムはこの砥石の回転速度=周波数以外の周波数の振動を無視する様に設定されていますが、近隣の稼働中の機械からこの砥石の回転数=周波数と

同じ周波数やそのうねり(ビート)が発生する場合には砥石のアンバランスとそれらの外来(部)振動をシステムは区別することが出来なくなります。

外来(部)振動の測定・テストは研削盤の主軸を停止し振動レベルをモニタリングします。その際の測定は研削盤内の数か所で行う事をお勧めしますが、振動センサー位置を通常設置する場所だけでも結構です。研削盤の主軸以外の補助ポンプや付属品を含めた全ての装置はテスト・測定中は稼働して下さい。

SBS バランス・システムはこのテストを補助します。(後述“外来(部)振動”を御覧下さい)。

\*注：SBS バランス・システムはこれらの外来(部)振動は 除去出来ません。

### 機械の状態

研削盤の状態は SBS バランス・システムが成り遂げる最小のバランス・レベルを決定する大変重要な要素です。主軸自身は主軸ドライブ部品(ベルト・プーリー・モーター等)と同様にバランス取りを行って下さい。バランス・システムは手軽に研削盤自体に重大なアンバランスが存在するか測定する為に使用頂けます。砥石を未装着な主軸を回転させる意外は前述の外来(部)振動の確認と同じ方法でお使い頂けます。SBS バランス・システムはこれらの機械状態の問題による振動は除去出来ません。

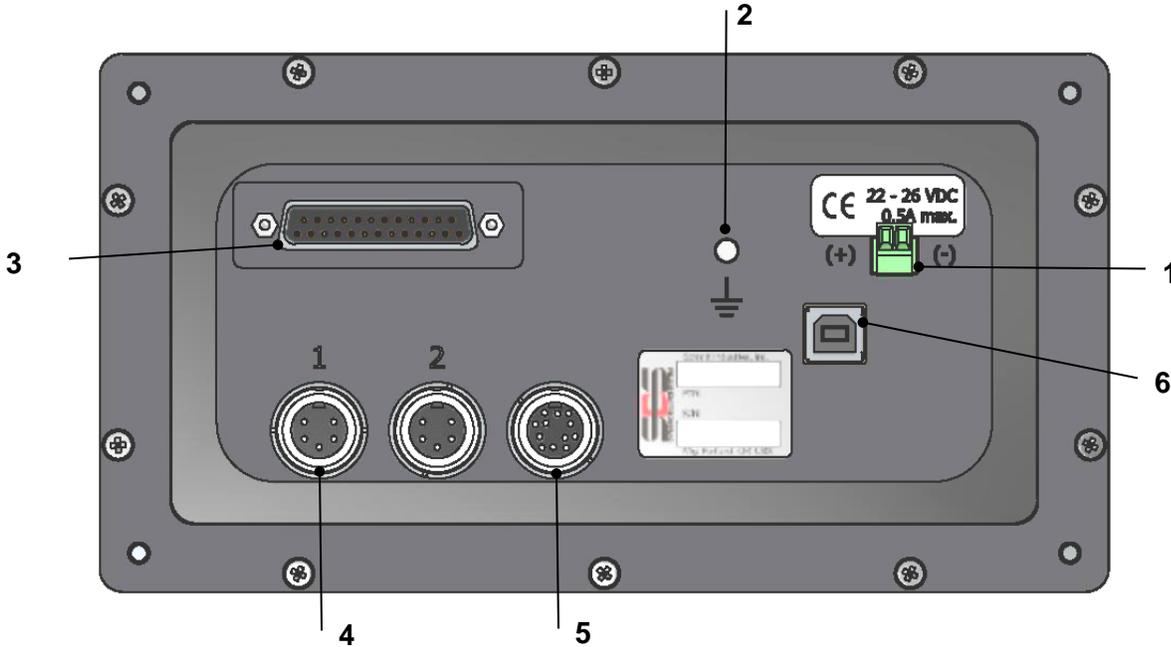
## システムの取付け

### コントロール・ユニット

SBS コントロール・ユニットはオペレーターがディスプレイを確認できる位置に設置してください。側面への取付けまたはラック取付け用ハードウェアを各種取揃えております。

### システム接続、SB-2000 機種

下図にコントロール・ユニットの背部を表示します。



以下の接続口が、コントロール・ユニットの背部パネルにあります。

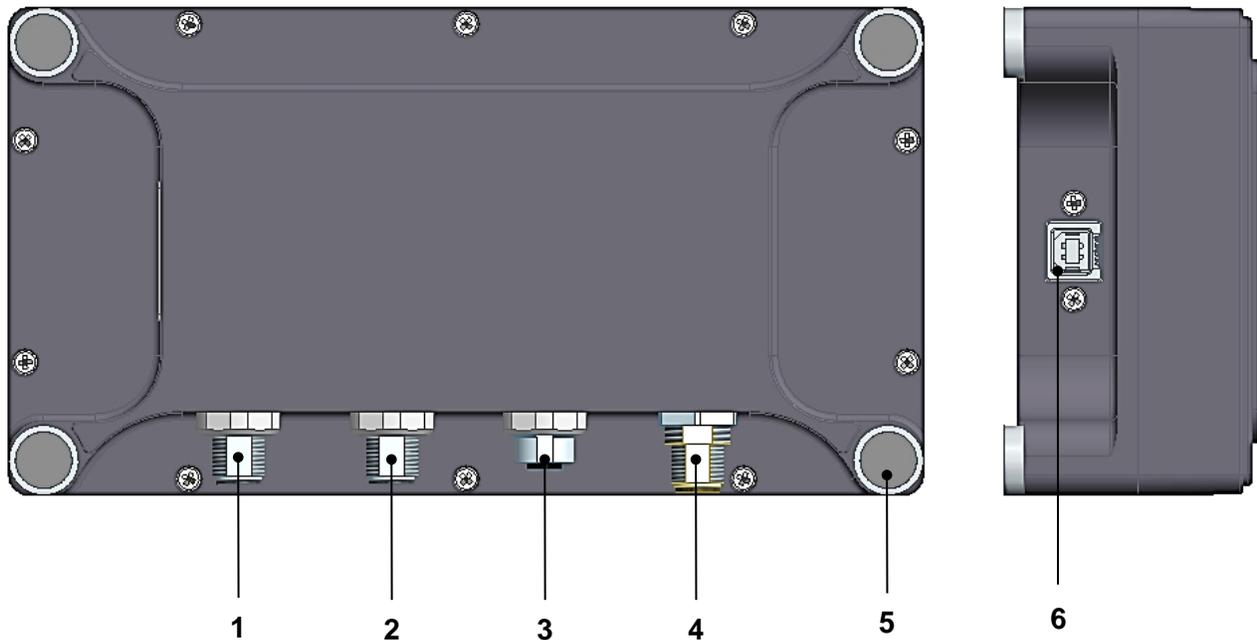
- 1) 電源 電源入力用の端子台接続口。22 VDC から 26 VDC、22 VDC 時、最大 0.5A。SB-2000 は常時動作するように設計されているため電源スイッチはありません。ユーザーが電源を切断する必要がある場合、設置時に別途電力線にスイッチを取り付ける必要があります。

**注意 -電源をコントロール・ユニットに供給する前に電圧が仕様範囲内であることを確認下さい**

- 2) アース接続 GND にこの M5 スタッドを接続してください。
- 3) CNC インターフェース (オプション) 研削盤コントローラと接続するための標準 DB-25 接続口。このリレーベースのインターフェースの説明は、「ハードワイヤー・インターフェース」章に記載されています。
- 4) 振動センサー (x2) 振動センサーへの 5 ピン DIN 接続口 2 つ。#1 と #2
- 5) 回転速度センサー SBS 回転速度センサー用 12 ピン DIN 接続口。
- 6) USB 接続口 このマニュアルの **USB インターフェース** 章に説明されているとおり、インターフェース機能およびコントロール・ユニットのファームウェア更新のため、ホストコンピュータへの USB2.0 接続が許可されています。最新のコントロール・ユニット用ファームウェアとアップデート説明書は SBS のウェブ・サイト <https://accretechsbs.com/> から入手可能です。

## システム接続、SB-2000-P 機種

下図にコントロール・ユニットの背部と側部を表示します。



以下の接続口が、コントロール・ユニットの背部パネルにあります。

- 1) 振動センサー1 4ピン M12 オス接続口
- 2) 振動センサー2 4ピン M12 オス接続口
- 3) 回転速度センサー SBS 回転速度センサー用 4ピン M12 メス接続口

- 4) 電源 8ピン M12 オス接続口。SB-1875 と同じ電源です。

**注意:** コントロールに電力を供給する前に、供給電圧が SB-1875 ユニットの指定範囲内にあることを確認してください。

- 5) コーナー（四角）取付けマグネット。SB-2000-P を使用中、一時的に金属表面へ取付け可能です。
- 6) USB 接続口 このマニュアルの **USB インターフェース** 章に説明されているとおり、インターフェース機能およびコントロール・ユニットのファームウェア更新のため、ホストコンピュータへの USB2.0 接続が許可されています。最新のコントロール・ユニット用ファームウェアとアップデート説明書は SBS のウェブ・サイト <https://accretechsbs.com/> から入手可能です。

## 振動センサー 設置位置

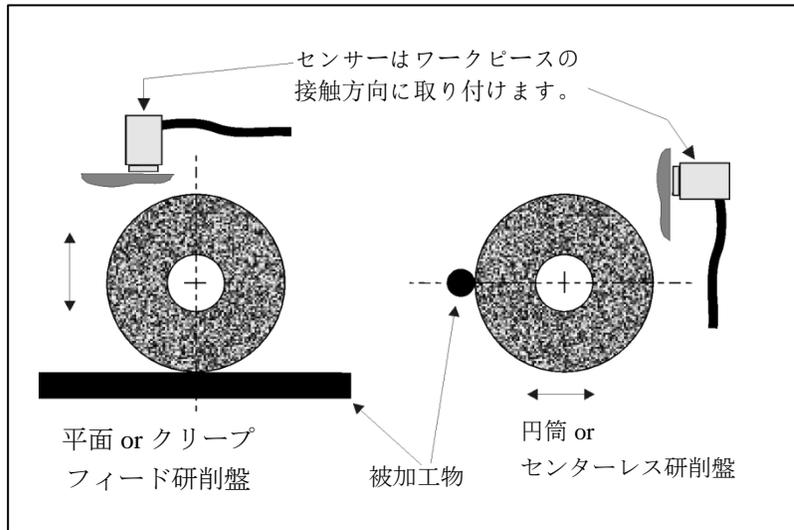
振動センサーの設置方法にはマグネット式とネジ締付式があります。マグネット式は振動センサーの最良の設置場所が決まるまでの一時的設置時に、また最良の設置場所が決まり永続的に設置する時にネジ締付式をお勧めします。ネジ締付振動センサーの設置場所は平坦に加工された面を御用意下さい。

設置位置の選択は SBS バランス・システムの機能を発揮する為に大変重要です。機械はそれぞれ特性があり、振動センサーの最良の設置場所も各型式により異なります。振動センサーの最良の設置場所を探す上で下記の 2 項を御確認下さい。

### 1. 砥石の中心と砥石・被加工物の接触点を結んだ線と同じ方向に振動センサーの方向を設定して下さい。

最良の設置場所としてベアリングから離れた主軸ハウジングのフラット（平面）な個所で主軸の中心線に直角に砥石が一番近いところより開始して下さい。ほとんどの円筒研削盤では砥石と被加工物の線上方向に設置出来るため縦式に設置することを、また同じ理由より平面・クリープフィード研削盤上では横式に設置することをお勧めします。バランサー設置個所が砥石側・プーリー側のどちらであれ振動センサーはいつもホイール・エンドの線上に設置することを推奨します。

### 2. 振動センサーの設置場所として主軸からの振動を精度高く伝達出来る剛性のある機械構造部が挙げられます。



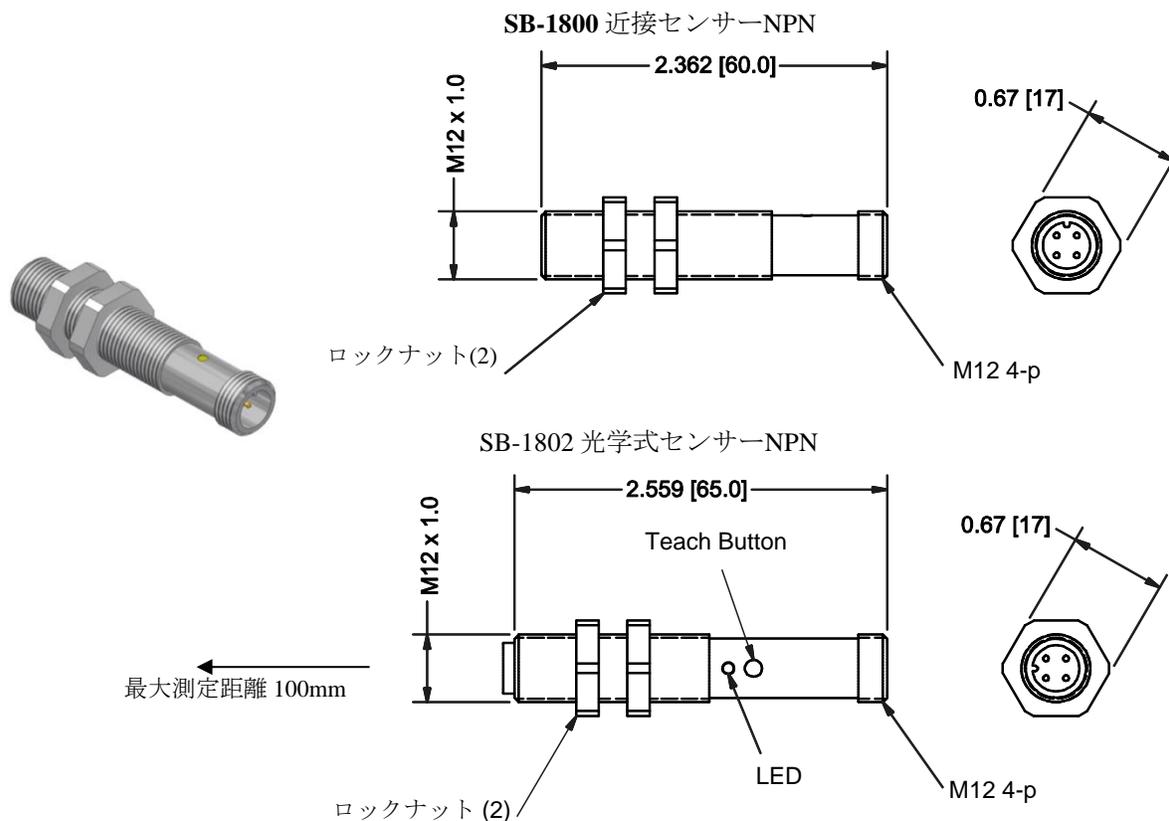
機械によっては主軸ハウジングに十分な剛性で取付けられ十分に重い砥石ガードも設置場所に挙げられます。バランス・システムは振動センサーより受信した振動信号を瞬時にピークトゥピーク値として正確に表示し砥石のバランス取りを行います。システムは主軸以外の周波数を取除くための狭いバンド幅のフィルターを使用しています。しかし主軸と同じ周波数を発するモーターや他の装置は良好なバランス取りを妨げます。これらの影響を最小限に食い止めるために振動センサーの最良の設置場所を選定する試みは大変重要です。

## 回転速度センサー

回転速度率(モーターまたはその他の発生源から)のみでは、バランス取りに適切ではありません。振動と主軸位置の位相関係を決定するために、固定位置の回転速度センサーと回転毎に1回の信号を使用しなければなりません。

部品番号：	SB-1800	SB-1802
取付け種類：	恒久	一時的
センサー種類：	近接 NPN	光学式 NPN
トリガー源：	表面(穴)	反射テープ
最大回転速度 <sup>1</sup> ：		24,000 RPM
推奨センサー距離：	最大 2mm 表面に対し垂直	25~100mm 表面に対し垂直
備考：	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 表面が穴でなく表面からの突起の場合もありますが、回転毎に1回発生でなければなりません。</li> <li>2) 推奨最小穴直径は8mmです。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 校正が必要である可能性があります。 <ol style="list-style-type: none"> <li>a. トリガー源にセンサーを合わせます。</li> <li>b. センサーのティーチボタンを、LEDが継続して点灯するまで2~5秒押します。</li> <li>c. トリガー源を取り外します。LEDがオフになることを確認します。</li> </ol> </li> <li>2) 表面が高反射の場合、反射テープの代わりに、黒いマークが必要となる可能性があります。正確な回転速度検出のために、表面反射率の変更が必要となります。</li> </ol>

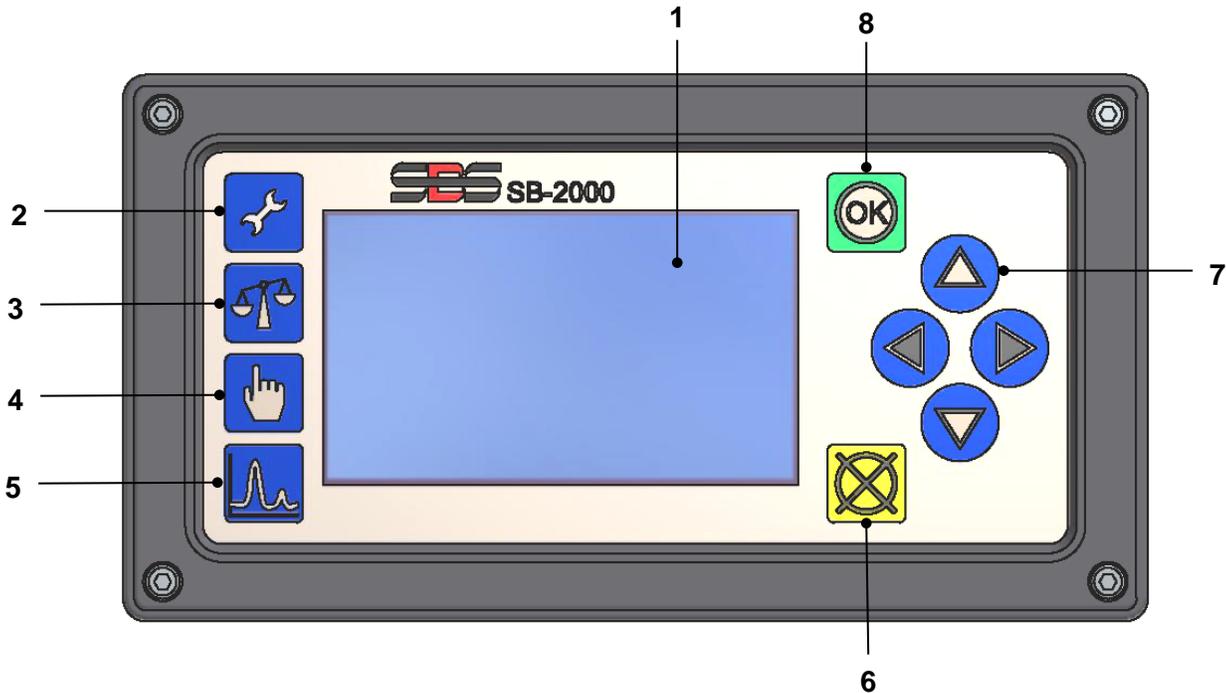
<sup>1</sup> センサーの最大回転速度は、使用するセンサーの種類とトリガー部の両方により定義されます。より高度な回転速度アプリケーションには、代替センサーが利用可能です。



## コントロール・ユニット操作説明

### フロント・パネル操作

以下の図は、バランス・コントロール・ユニットのフロント・パネルを表しています。



以下はこれらの機能の説明です：

- 1) 液晶ディスプレイ。 この画面はデータを表示し、現在の設定や状態についての情報を表示するために使用されます。情報は言語に依存しないシンボルベースのインターフェースで表示されます。ディスプレイはアクティブでない(ユーザー・ボタンが押されない)場合、約24分後に暗くなります。
- 2)  設定ボタン。 コントロール・ユニットの作動設定にアクセスするために押します。長押しすると、1台稼働か複数台稼働かを選択する画面にアクセスします。
- 3)  バランス取りボタン。 バランス取りを開始します。
- 4)  トリム/編集ボタン。 トリム・バランス工程を開始します。また、マニュアル(手動)バランス取り工程の段階で値を変更するためにも使用されます。
- 5)  プロットボタン。 プロット・モードを選択し、振動スペクトル・プロットを作成・保存できるようにします。
- 6)  キャンセルボタン。 進行中の動作をキャンセル、または最後に行った選択・入力をキャンセルします。
- 7)  矢印ボタン。 選択されたオプションを変更や、編集集中に桁を選択して増やすために使用します。「ナビゲーションと編集規則」を参照してください。
- 8) OK ボタン。 現在の設定を反映するために使用します。

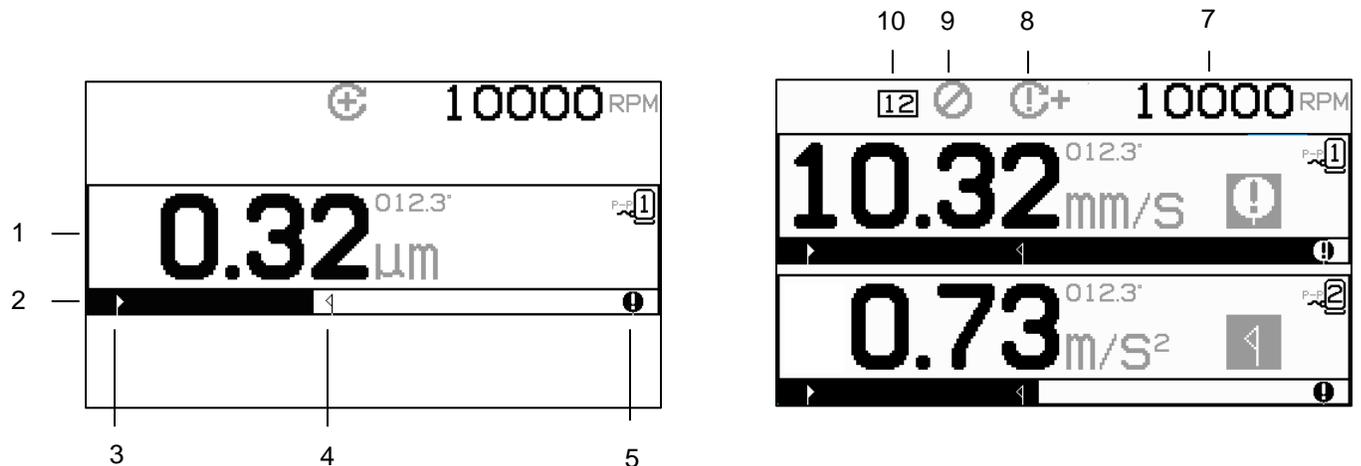
## 設定

### 電源オン表示

電源オン表示は電気を供給した直後にのみ表示され、表示は 2 秒です。キャンセル・ボタンを押し続けると、ボタンを解放するまで表示が延長されます。サポート参考用に取付けられたファームウェアのバージョン、その下に FPGA コードのバージョンが表示されます。この起動画面の次に、1 台稼働モードではコントロール・ユニットにメイン画面が表示され、複数台稼働モードでは機械選択画面が表示されます。



### メイン画面



SB-2000 のメイン表示画面です。初めの画面 (左側) はシングル・プレーン (1 面) ・バランス・モードのディスプレイを表示し、2 番目 (右側) の画面は 2-プレーン (2 面) ・バランス・モードを表示しています。スクリーンの第 1 エレメントは 1 段表示によるシングル・プレーン (1 面) と 2 段表示による 2-プレーンを明確に表しています。

### シングル・バランス・プレーンのみの表示項目

1. 振動レベルの表示 振動センサーのエラー (未装着/短絡) 時もしくは回転速度の表示には振動値は表示されません。振動レベル表示の右側に 2 種類のバランス状態 (下記 a. b.) がそれぞれの発生時に表示されます。:
  - a. - 許容値超過 (黄色). 振動値が設定しました許容値を超過した場合にシンボルは黄色に点滅します。
  - b. - 危険値超過 (黄色). 振動値が設定しました危険値を超過した場合にシンボルは黄色に点滅します。
2. 振動バー・グラフ 現在の振動値をグラフ化・表示します。設定されているバランス限界値と許容値間の目盛はリニアです。またバランス許容値と危険値間は異なるリニアの目盛で表示されています。
3. バランス限界値 設定されたバランス限界値の位置を測定された振動レベルと関連してグラフ上に表示しています。

4. バランス許容値 設定されたバランス許容値の位置を測定された振動レベルと関連してグラフ上に表示しています。
5. バランス危険値 設定されたバランス危険値の位置を測定された振動レベルと関連してグラフ上に表示しています。
6. 割り当てセンサー番号 表示されているプレーンにセンサー1 またはセンサー2(→□1 または→□2)のどちらが割り当てられているか表示します。

#### シングル・バランス・プレーンに特定しない一般的な表示項目

7. 回転速度表示 回転速度値は入力信号がない（主軸停止時/未装着/短絡）時には表示されません。必要な場合にはマニュアル RPM（手動で回転速度を入力）を設定して下さい。（後述 “マニュアル（手動）バランス” を御覧下さい。）
8. 回転速度エラー表示 下記 5 つの内の 1 つのアイコンが回転速度エラーの状態を表示します。：
  - a.  - (赤色) 危険回転速度超過 このシンボルは設定された回転速度危険値を超過した場合に表示、点滅します。
  - b.  - (赤色) 危険回転速度（下限値）未満 このシンボルは設定された回転速度危険（下限）値を下回った場合に表示、点滅します。
  - c.  - (黄色) 回転速度上限値超過 このシンボルは回転速度が上限値 102,000 RPM を超過した時に表示、点滅します。
  - d.  - (黄色) 回転速度下限値未満 このシンボルは回転速度が下限値 25 RPM を下回った時に表示、点滅します。
9.  - フロント・パネル機能停止（FPI）が稼働中。（後述 “ハードワイヤ・インターフェイス内 FPI” を御覧下さい）
10.  - 選択された機械 ID 番号（複数台稼働時のみ表示）

## 設定パラメーターの準備

下記パラメーターの設定の前に前記で説明しましたコントロール・フロント・ディスプレイの機能と操作を充分理解して下さい。

### 外来（部）振動 / Manual RPM Entry

システムを正しく設定する上で外来（部）振動を確認する必要があります。

取扱説明書のインストール章に示されているように、コントロールとすべてのケーブルを接続します。研削盤の電源は入れずに、 ボタンを押してから、次の画面で  ボタンを押して、通常使用される主軸の回転速度を入力し振動フィルターをセットして下さい。表示された（運転していない機械の）振動値を記録して下さい。

機械側の各装置（油圧装置・モーター等）の電源を入れて下さい。機械主軸は停止した状態です。主軸が停止した状態で外来（部）振動値が表示されます。その外来（部）振動値を記録し、システムのパラメーター設定に使用します。前述の項目 “使用環境” 内の振動発生その他の要因を御参照下さい。

## 限界値

限界値は自動バランス・サイクル時に達成可能な最良のバランスに値します。工場出荷時の設定は  $0.4\mu\text{m}$  です。ほとんどの仕様では  $1\mu\text{m}$  もしくは  $1\mu\text{m}$  以下の設定が適切です。限界値は 前述の” 外来（部）振動” 内で記録されました最大の外来（部）振動値から少なくとも  $0.2\mu\text{m}$  高い数値に設定して下さい。個々の取付け時、適切な自動バランス限界値の設定には多少の経験が必要です。

**研削砥石のバランス取りを外来（部）振動レベルより低く行うバランス・システムは在りません。** バランス限界値を外来（部）振動レベルより低く設定した場合、バランス・サイクルのエラーとなるでしょう。外来（部）振動が床を伝動する振動の産物（積）の場合、近隣の機械の稼働・休止によりそれらのレベルは変化します。そのため、**バランス限界値の設定はシステムが床を伝動する最大の振動を受信する時に行って下さい。**

## 許容値

この設定により研削盤の通常工程の振動の上限値を指定できます。振動がこのレベルに達した場合、コントロール・ユニットはバランス・サイクルの実行が必要であることを表示します。フロントパネルにバランス状態が表示され、さらにハードワイヤー・インターフェースに追加表示されます。許容値レベルは通常、限界値の少なくとも  $1\mu\text{m}$  以上の設定です。

## 危険振動値

システムの通常運転時の安全振動値の上限値を設定します。数値に達した時にはこの設定は再バランスの指示を表示します。フロントパネルに表示され、さらにハードワイヤー・インターフェースに追加表示されます。危険レベルは通常、許容値より少なくとも  $5\mu\text{m}$  以上の設定です。

# 操作

## ナビゲーションと編集規則

次の画面は、SB-2000 のメニュー全体で動作する規則を表示します。

- 黄色下線は現在選択されている箇所を示しています。殆どの設定は変更可能な項目を示すシンボルにより表示されます。
- 直近に保存された設定は白色の背景と共に強調されたシンボルもしくは設定番号として表示されます。
- 次の設定に移動する際には矢印キーを使用して下さい。黄色下線は現在選択されている箇所を示します。
- 選択した項目を作動させるには OK ボタンを押して下さい。出るにはキャンセル・ボタン  を押してください。

## 編集モード:

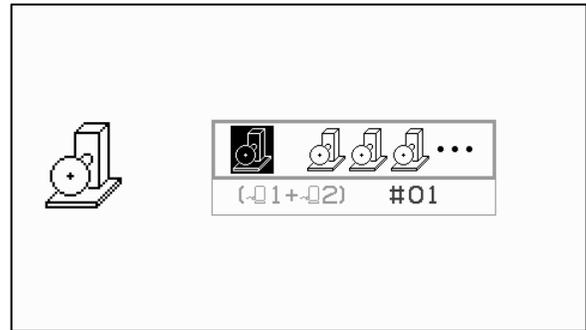
- 現在編集しているアイテムや番号を黄色での強調しています。
- OK シンボルは現在の選択が保存されている設定と異なる時はいつも画面左側で黄色に点滅します。OK ボタンを押すと現在の設定が新たに保存されます。
- 矢印ボタンは選択や編集番号の編集を行うために使用されます。編集を行う際には   ボタンを使用して変更する桁を選択します（下線を移動します）。   ボタンで下線上の数字を変更して下さい。矢印ボタンを押し続けるとボタンを押す回数が増えます。
- OK ボタンを押すと行った変更が保存されます。キャンセル・ボタン  を押すと、行われた変更が破棄され、以前に保存されたデータに戻ります。

## 複数台稼働

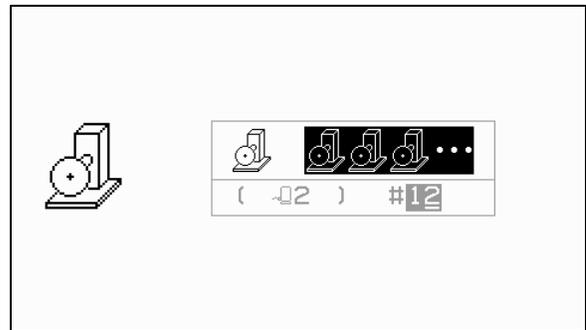
必要に応じて、設定パラメータとバランス・ソリューションを複数の機械について保存することができます。この機能を使用するためには、複数台稼働モードをアクティブにする必要があります。

複数台稼働モードではコントロール・ユニットは、01～34の ID 番号を使用して、最大 34 台までの設定情報を保存します。これはコントロール・ユニットが異なる設定要件を持つ機械間で移動する場合に有効です。このように使用される研削盤は、適切な機械 ID 番号のラベルを貼付しておくことを推奨します。

設定ボタンを長押しして、機械モード画面にアクセスします。画面上部の 1 番目のアイコンでは 1 台稼働が選択され、2 番目のアイコンでは、複数台稼働が選択されます。



複数台稼働がアクティブの場合、ユーザーがコントロール・ユニットと機械の ID の一致を確認できるよう、電源がオンになると毎回選択画面が表示されます。この画面では、機械 12 が選択されています。この番号を編集すると、番号の横の図形は、選択された機械 ID が、現在特定する振動センサー(-01、-02 または両方)と共に使用するよう設定されているかを表示します。機械 ID 番号の下にバランス取り設定情報が保存されていない場合、画面のこのエリアは空欄(-)になります。これは、利用可能または使用されていない ID を示します。



機械選択電源投入画面

矢印ボタンを使用して、選択する機械番号を変更します。OK ボタンを押して現在の選択を反映し、メイン画面に進みます。

機械 ID は通常稼働中、画面上部のボックスに実行された指標として表示されます。



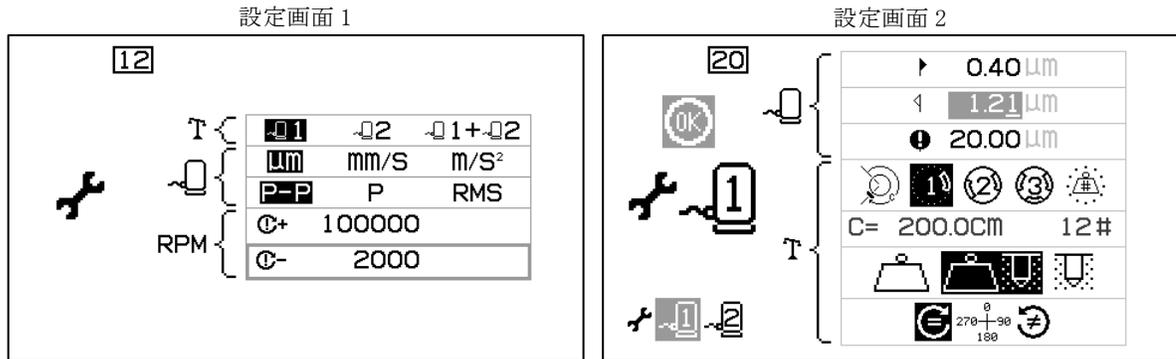
## バランス取り工程

### Setup 設定

SB-2000 には、設定メニュー以下にユーザーが選択できる操作設定があります。設定ボタンを押しメニューに入ると設定画面 1 を表示します。この設定画面では、機械またはジョブの設定を一括して行います。

設定ボタンを 2 回押すと、センサー用設定を表示する設定画面 2 が表示されます。この設定画面では、編集集中のセンサー番号が表示されます。

デュアルプレーン、稼働を選択すると設定画面 2 は、2 つのセンサーそれぞれに複製されて個別に設定が可能となります。

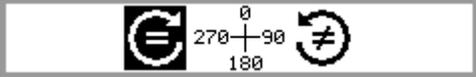


SB-2000 が設定モードの場合、画面の左に記号が表示されます。複数台稼働の場合、画面上部のボックスに現在の機械番号が表示されます。設定メニューは 1 分間非アクティブ状態が続くとタイムアウトし、コントロール・ユニットは変更を保存せずにメイン画面に戻ります。ハードワイヤー・インターフェイスの出力リレーは設定中もアクティブ状態を保持します。

以下の各設定は、設定メニューに順に表示されます。

設定画面 1 - 割り当てられた機械/ジョブ設定	
	センサー選択。現在のジョブにおいてアクティブなセンサー(複数可)を選択します。
	振動表示単位
	振動の種類。 P-P = ピークトゥーピーク測定 P = ピーク測定 (0.5*P-P) RMS = 二乗平方根平均測定 (.707*P)
	危険回転速度限度。ゼロを設定した場合、このオプションは使用できません。回転速度が設定された危険回転速度限度を超えると、  エラーが表示され、ハードワイヤー・インターフェースで BOT2 リレーがアクティブ化されます。
	最小回転速度設定。ゼロを設定した場合、しきい値が検知可能な最低回転速度に設定されます。回転速度が最小回転速度限度を下回った場合、  エラーが表示され、ハードワイヤー・インターフェースで SIR リレーがオープンします。

設定画面 1 -センサー割り当て設定	
	<p>バランス限界値。 SBS バランスシステムは、ユーザーが指定した最低の振動レベルにバランスをとろうとします。限界値は自動バランス・サイクル時に達成可能な最良のバランスに値します。工場出荷時の設定は <math>0.4\mu\text{m}</math> です。ほとんどの仕様では <math>1\mu\text{m}</math> もしくは <math>1\mu\text{m}</math> 以下の設定が適切です。限界値は 前述の” 設定パラメーター準備” 内 で記録されました最大の外来（部）振動値から少なくとも <math>0.2\mu\text{m}</math> 高い数値に設定して下さい。個々の取付け時、適切な自動バランス限界値の設定には多少の経験が必要です。</p>
	<p>許容値。 研削盤の通常工程の振動の上限値を設定します。振動がこのレベルに達した場合、コントロール・ユニットは、バランス取り工程の実行が必要であることを表示します。画面上とハードワイヤー・インターフェース上に表示されます。許容値レベルは通常、限界値設定より <u>少なくとも</u> <math>1\mu\text{m}</math> 以上に設定します。</p>
	<p>危険値。 システムの通常運転時の安全振動値の限界値を設定します。数値に達した時、この設定は再バランスの指示を出します。フロント・パネル上のこの表示は上表の通りです。画面上とハードワイヤー・インターフェース上に表示されます。危険レベルは許容値設定より <u>少なくとも</u> <math>5.0\mu\text{m}</math> 以上に設定して下さい。</p>
	<p>バランス・タイプ それぞれのタイプの機械上でバランス取りを行うバランス用オモリの取付け方法は下記の通りです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li> 円周上のオモリ - 質量の変更可能な 1 つのオモリに回転体の円周上の距離で位置を指示する方法</li> <li> 1つのオモリ - 質量の変更可能な1つのオモリに角度で指示</li> <li> 2つのオモリ - 決められた同じ質量の2つのオモリに変更可能な角度を指示</li> <li> 3つのオモリ - 決められた同じ質量の3つのオモリに変更可能な角度を指示</li> <li> 等間隔オモリ - 均等間隔のパターン上で指示された取り付け数のある決められた位置（ボルト・サークルの様な）に変更可能な質量を増やす指示</li> </ul>
	<p>バランス・タイプを <u>決められた位置</u> で選択した場合、この選択の右側は編集可能です。これにより、バランス調整中に使用可能な位置を特定するために、取付け位置の番号を 3 から 99 まで編集できます。取付け位置は <math>360^\circ</math> の均等化される場所です。それらのオモリは機上で順番に 1 からラベルを貼って下さい。</p> <p>もしバランス・タイプを <u>円周上のオモリ</u> で選択した場合にはこの選択の左側が編集可能です。機械上の回転体の円周を編集する為にバランス用オモリの設置場所の長さを測定する必要があります。</p>

	<p>ドリル・モード選択は、2 つの 1 点バランス・モード  または  のうち 1 つが選択されている場合、使用可能です。選択用にサブメニューが表示されます：</p> <p> 各バランス取り期のオモリ追加モード</p> <p> 各バランス取り期のドリル(材料を外す)モード</p> <p>  中央の設定では、テスト用オモリを追加、テスト用オモリを <u>取り外し</u>、その後ドリル法を使用して最終バランス・ソリューションを行うことを可能にします。このモードでは、テスト用オモリ画面は、オモリ追加のみモードと同じです。</p>
	<p>目盛の方向 プリ・バランス用オモリの位置を決める為に砥石の回転方向との関連づけた目盛の方向の設定です。</p> <p>オモリの目盛の方向は(0° , 90° , 180° etc.)角度を基準とした方向か、取付け位置の数字(1, 2, 3, 4, etc.) の増加方向を基準にして下さい。</p> <p> 主軸回転がオモリ目盛と同じ方向</p> <p> 主軸回転がオモリ目盛と反対方向</p>

## バランス取り工程

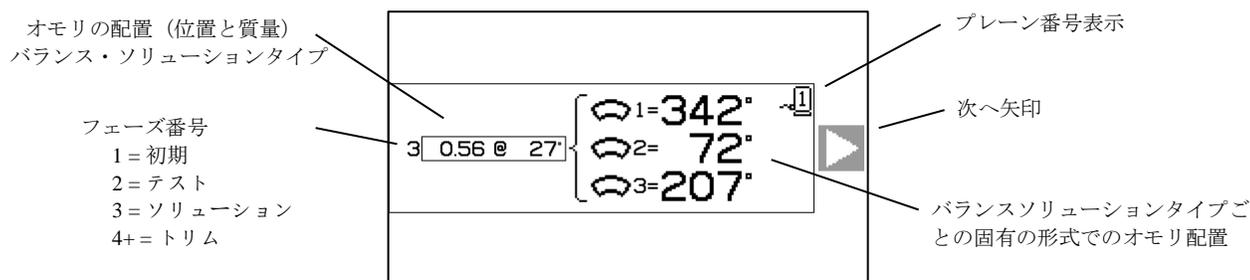
**T** ボタンをマニュアル（手動）バランスを開始する為に押しして下さい。それぞれのバランス・サイクルには少なくとも 3 期（フェーズ）あります。：

1. **初期** 振動レベルを測定・保存します。
2. **テスト期** テスト用オモリを機械に取付け、その影響を測定します。
3. **ソリューション期** バランス取りを行います。正しくオモリが機械に取付けられて、その結果が測定されます。

もし測定された振動値がバランス限界値 **▶** を下回った場合にはバランス工程は終了しメイン・スクリーンへ戻ります。もし測定された振動値がバランス限界値を上回った場合には、残余アンバランスを修正する為の新たなバランス・ソリューションが提示されます。その後のバランス・ソリューションをトリム期と呼びます。**トリム期**はソリューション期の反復でありより一層調整・修正が必要な場合に行われます。

各フェーズ(期)での 4 つのパート：

- a. **主軸停止** コントロールが主軸を停止する様表示します。
- b. **オモリの取付け** 停止後指示された通りにオモリを配置します。
- c. **主軸回転開始** 主軸を回転させます。
- d. **測定** 次のフェーズの計算の為に振動値を測定します。



この情報は稼働中記録されます。ハードワイヤー・インターフェイスの出力リレーはバランス中アクティブ状態を保持します。ただし **✕** キャンセル・ボタンを押すとバランス運転を停止しメイン画面に戻ります。

## トリム・バランス

はじめのプリ・バランス・サイクルの 2 つのフェーズ（初期とテスト期）では SBS システムは研削盤の状態やバランス用オモリの変化が機械のバランスにもたらす影響等の重要な情報を保存します。機械状態（回転速度や砥石サイズ等）に変更がない場合、2 つのフェーズを省略してバランス工程を実行出来ます。もし機械状態が変化した場合に保存していた前回の初期とテスト期のデータを基本にバランスを実行すれば誤った結果が生じます。

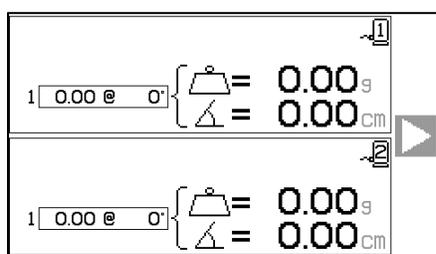
トリム・バランスは 振動レベルが満足できるバランス状態を上回った時に実行して下さい。 **T** トリム・ボタンを押してトリム・バランスを開始して下さい。初期とテスト期を省略してソリューション期を開始します。この選択は前回完了した初期とテスト期の結果を SB-2000 が保存していた場合に限られます。初期とテスト期が完了していないときにトリム・ボタン **T** を押すと FPI **⊗** が 1.5 秒間表示され、ソリューション画面は表示されません。トリム・ボタン **T** は、主軸がテスト期の回転速度の 3% 以内で回転している場合のみ動作します。

**バランス問題** -もし連続してトリム・バランスの試みが不成功の場合、機械条件の変化か、もしくはオモリの配置ミス（誤った位置もしくは質量変更）が考えられます。この場合目盛の方向設定を確認後、ボタンを押し新たなマニュアル（手動）バランスを開始して下さい。T ボタンを押し新たなマニュアル（手動）バランスを開始して下さい。

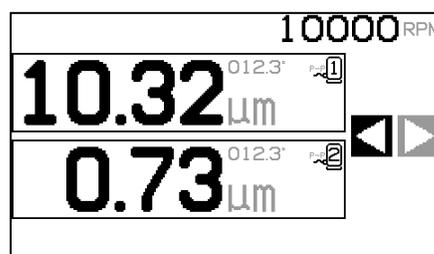
**重要** - 自動バランスを正常に実行する為には下記の工程内のステップに御注意下さい。オモリの移動と追加量、オモリの質量とその位置の精度を御確認下さい。

### デュアル・プレーンバランス

以下のセクションでは様々なバランス取りの操作を説明します。分かり易くする為、この画面はシングル・プレーンのバランス取り用を表示しています。2-プレーンのバランス取り用のステップも同じですが、オモリの配置画面や測定振動画面が両面のそれぞれの情報を表示しています。画面上段が 1-プレーンを 画面下段が 2-プレーンを表示しています。

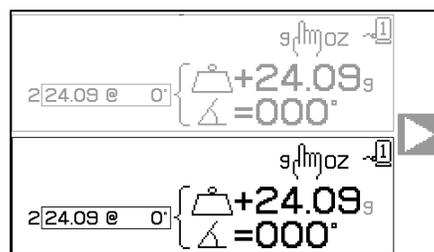
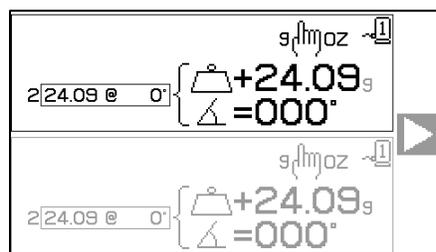


オモリ配置

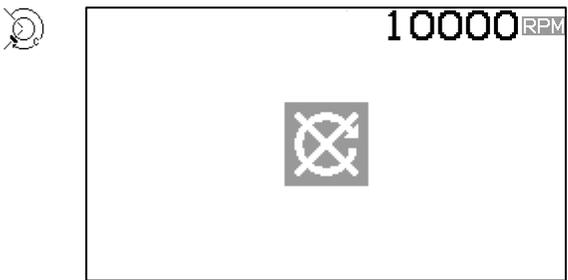
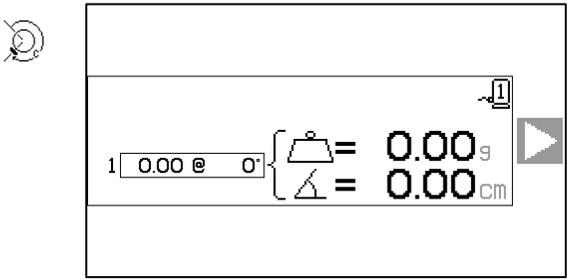
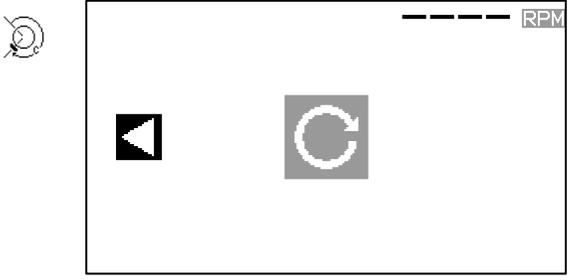
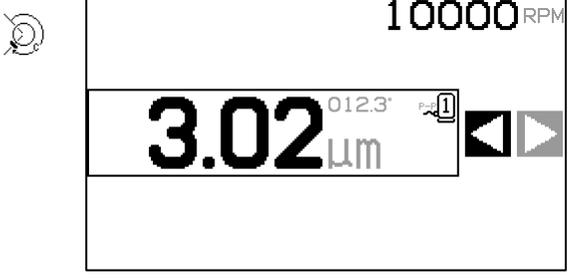
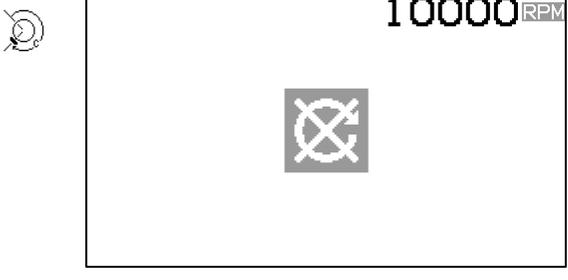


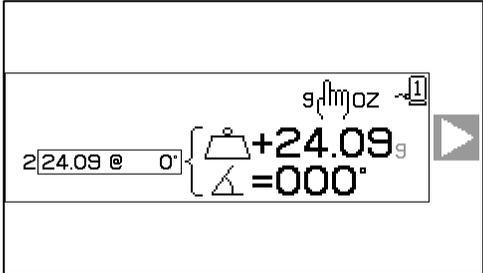
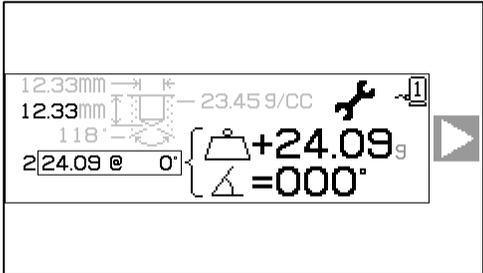
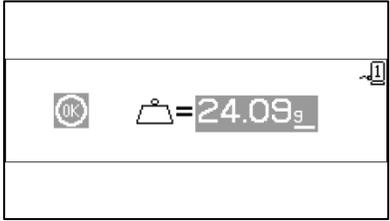
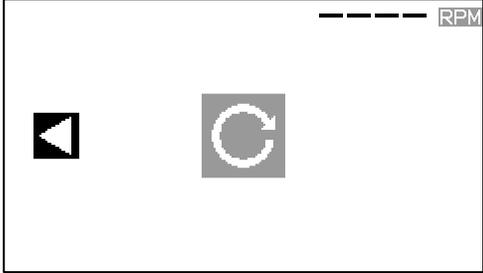
振動測定

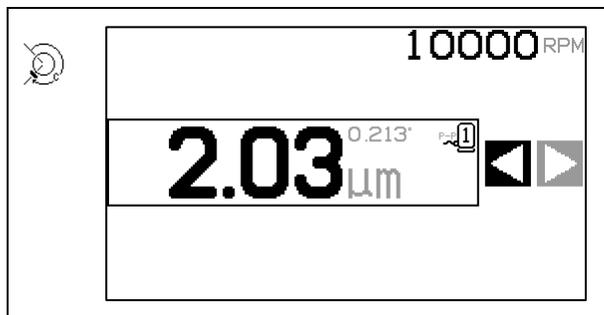
テスト用オモリの配置フェーズは 2 つのステップに分かれています。ステップには 1/2 プレーンのそれぞれに 1 つのオモリの配置が表示されています。スクリーン上には動作中のプレーンが表示され、他のプレーンは薄いグレーで表示されます。指示通りそれぞれのオモリの配置を順に完了して下さい。



## 円周上のオモリ バランスプロセス

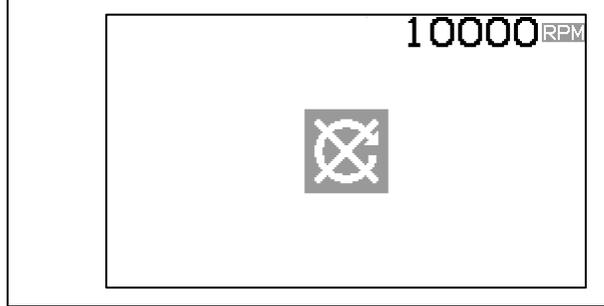
	<p><b>初期</b></p> <p>主軸停止 - この画面はオペレーターに主軸停止を指示しています。停止アイコンは点滅します。主軸回転が停止するまで、この画面は維持されます。</p>
	<p><b>初期</b></p> <p>オモリ装着 - 主軸停止後この画面がオモリをどの様に装着するか表示されます。初期の間、機械上にはオモリはなく 2/3 角度変更可能オモリも指示された相互に打消す位置に移動されています。</p> <p>機械の準備が整えば  を押して下さい。</p>
	<p><b>初期</b></p> <p>主軸回転開始 - この画面は振動値測定のために主軸回転を開始する様に指示しています。 アイコンと “RPM” が点滅します。回転速度が安定するまでこの画面は維持されます。その後測定画面に進みます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
	<p><b>初期</b></p> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。 を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
	<p><b>テスト期</b></p> <p>主軸停止 -  主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。</p>

 <p>モードがアクティブ:</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>オモリ装着（または  ドリルが選択されている場合） - 画面上に表示されたテスト用オモリはゼロ・ポジション（または  ドリル）に取付けて下さい。テスト用オモリの質量が表示されます。</p> <p>テスト期の間、編集・ボタン  ( アイコン) は画面に現れ、テスト用オモリの質量を編集します。単位は g, oz, lb, kg, もしくは ナシから選択して下さい。単位を変更しても、質量値は変換されません。</p>  <p>編集が完了後 OK ボタンを押し変更を保存し、オモリ装着画面に戻して下さい。</p> <p> モードがアクティブな場合、 ボタンでドリル・パラメータとオモリの値を選択し、編集することができます。ドリル・パラメータは画面の左上に表示されます(密度、ドリル角度、ドリルφ、およびドリル深さ)。</p> <p>◀ ▶ ボタンで編集する欄を強調表示します。</p> <p>OK ボタンを押して選択したパラメータを編集し、矢印で値を変更します。再度 OK を押して変更を保存します。変更されると他の関連するパラメータが画面上で更新されます。キャンセルを押して、編集を終了し、バランス取り工程に戻ります。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>機械の準備が整えば ▶ を押して下さい。</p> <p>主軸回転開始 -  アイコンと “RPM” は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。</p> <p>画面上の黒色矢印 ◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>

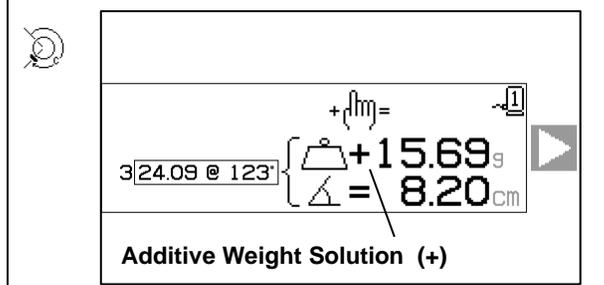


**テスト期**  
 振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。▶ を押すと測定値はメモリーに保存されます。

画面上の黒色矢印◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります



**ソリューション期**  
 主軸停止 - ☒ 主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。



**ソリューション期**  
 オモリ装着 (または  ドリルが選択されている場合) - オモリは最小のバランスになる様に指示された位置と質量(またはドリル)に変更されます。

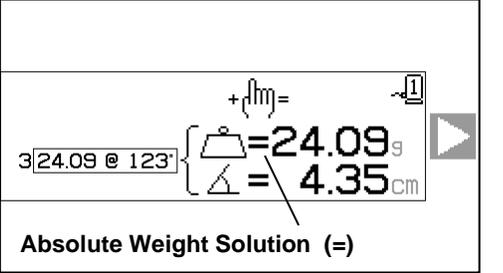
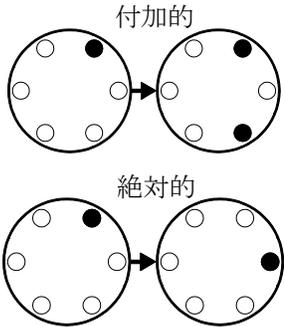
**バランス用オモリはテスト用オモリと同じ回転半径上に装着して下さい**

2通りのソリューション:

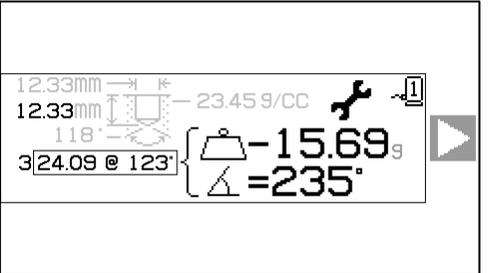
 を押して付加的と絶対的ソリューションの画面を切換えてください。(注、ソリューション画面の  =アイコン)

**付加的ソリューション(+)**  
 一度全てのオモリを機械に残して表示された通り付加します。

**絶対的ソリューション (=)**  
 一度全てのテスト用オモリを機械より外して表示された通り再配置します。

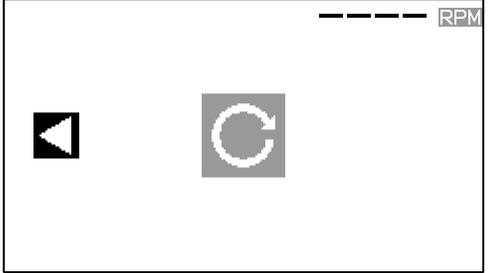


 モードがアクティブ:

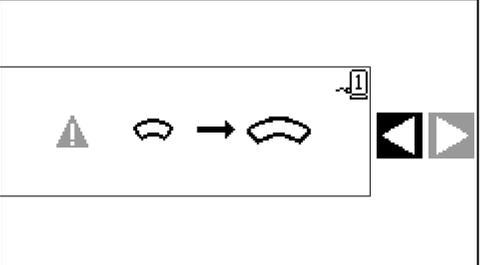
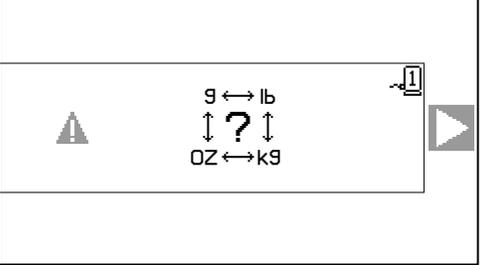


 モードがアクティブな場合、 ボタンは、ドリル・パラメータの選択および編集にのみ使用できます。ドリル・パラメータは、画面の左上に表示されます(ドリル角度、ドリル径、およびドリル深さ)。◀ ▶ ボタンで編集する欄を強調表示します。

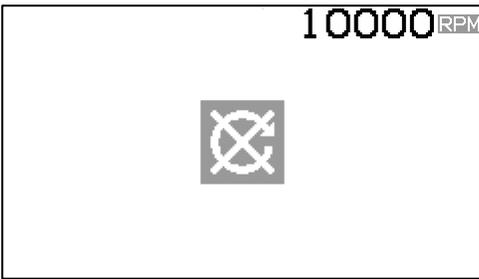
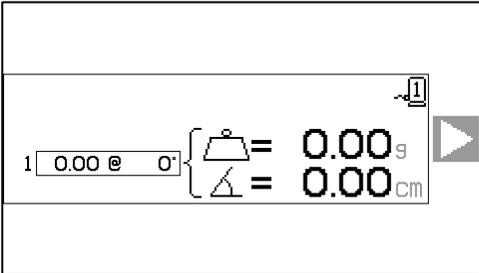
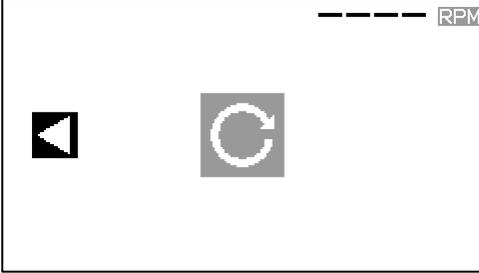
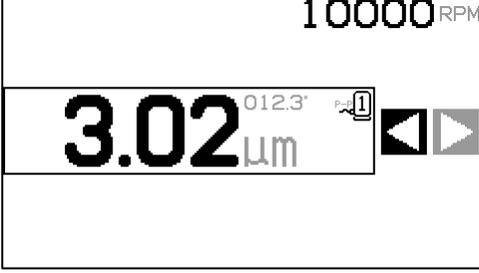
OK ボタンを押して選択したパラメータを編集し、矢印で値を変更します。再度 OK を押して変更を保存します。変更されると他の関連するパラメータが画面上で更新されます。キャンセルを押して編集を終了し、バランス取り工程に戻ります  
 画面上の黒色矢印◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります

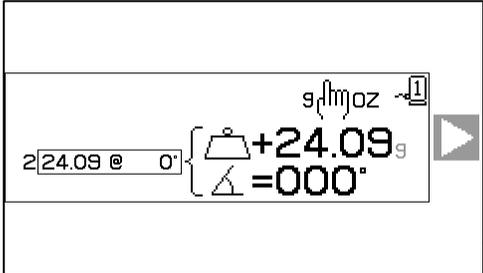
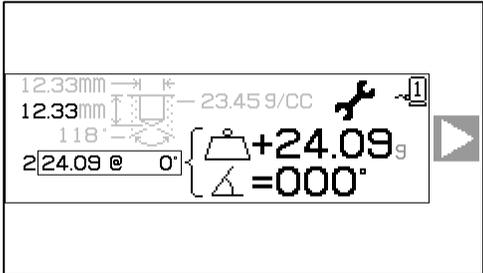
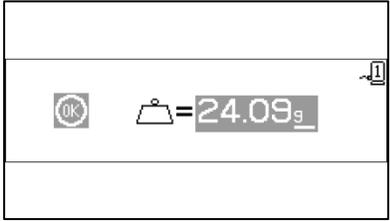
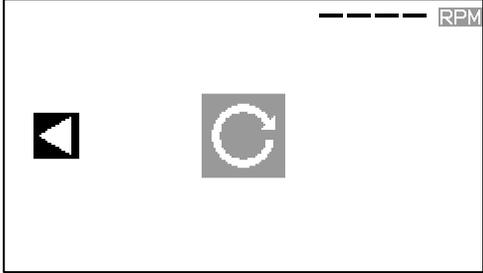
	<p style="text-align: right;"><b>ソリューション期</b></p> <p>主軸回転開始 -  アイコンと“RPM”は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
	<p style="text-align: right;"><b>ソリューション期</b></p> <p>振動測定 回転速度が安定すれば右矢印が画面に現れ点滅します。  を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p> <p>もし振動値がバランス限界値  を下回ればバランス行程は完了し、メイン画面に戻ります。もし測定された振動値がバランス限界値を上回った場合には、残余アンバランスを修正する為の新たなバランス・ソリューションが提示されます</p>

その後のバランス・ソリューションを**トリム期**と呼びます。トリム期はソリューション期の繰り返しでありより一層調整・修正が必要な場合に行われます。

	<p>バランス・ソリューションの達成が難しい場合、ソリューション画面の代わりにこれらの画面のいずれかが表示されることがあります。</p> <p>上段画面はより大きいオモリの使用を指示しています。より大きなオモリを使用し、テスト期を繰り返す為に  を押してオモリの取付け画面に戻ってください。</p>
	<p>下段画面は設定された精度の為の補正値が大変大きいか、もしくは小さいので使用中のオモリを変更する必要があることを表示しています。何も変更せずにオモリ取付け画面に戻るには  を押して下さい。</p> <p>変更が生じた場合には、<b>T</b> ボタンを押して新たなバランス取り行程を実行して下さい。</p>

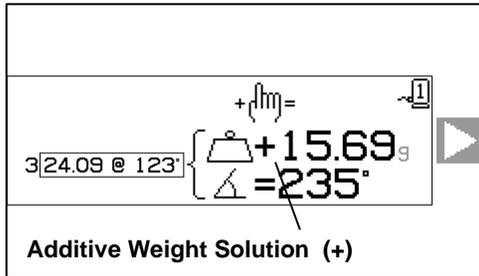
⑩ 1つのオモリのバランスプロセス

<p>⑩</p> 	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>主軸停止 - この画面はオペレーターに主軸停止を指示しています。⊗停止アイコンは点滅します。主軸回転が停止するまで、この画面は維持されます。</p>
<p>⑩</p> 	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>オモリ装着 - 主軸停止後この画面がオモリをどの様に装着するか表示されます。初期の間、機械上にはオモリはなく 2/3 角度変更可能オモリも指示された相互に打消す位置に移動されています。</p> <p>機械の準備が整えば ▶ を押して下さい。</p>
<p>⑩</p> 	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>主軸回転開始 - この画面は振動値測定のために主軸回転を開始する様に指示しています。⌚アイコンと“RPM”が点滅します。回転速度が安定するまでこの画面は維持されます。その後測定画面に進みます。</p> <p>画面上の黒色矢印 ◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<p>⑩</p> 	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。▶ を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印 ◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<p>⑩</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>主軸停止 - ⊗ 主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。</p>

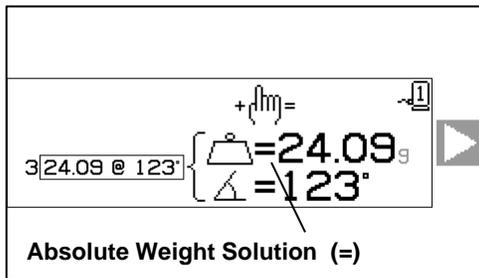
<p>①</p>  <p>モードがアクティブ:</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>オモリ装着（または  ドリルが選択されている場合） - 画面上に表示されたテスト用オモリはゼロ・ポジション（または  ドリル）に取付けて下さい。テスト用オモリの質量が表示されます。</p> <p>テスト期の間、編集・ボタン  ( アイコン) は画面に現れ、テスト用オモリの質量を編集します。単位は g, oz, lb, kg, もしくは ナシから選択して下さい。単位を変更しても、質量値は変換されません。</p>  <p>編集が完了後 OK ボタンを押し変更を保存し、オモリ装着画面に戻して下さい。</p> <p> モードがアクティブな場合、 ボタンでドリル・パラメータとオモリの値を選択し、編集することができます。ドリル・パラメータは画面の左上に表示されます(密度、ドリル角度、ドリルφ、およびドリル深さ)。</p> <p>◀▶ ボタンで編集する欄を強調表示します。</p> <p>OK ボタンを押して選択したパラメータを編集し、矢印で値を変更します。再度 OK を押して変更を保存します。変更されると他の関連するパラメータが画面上で更新されます。キャンセルを押して、編集を終了し、バランス取り工程に戻ります。</p>
<p>①</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>主軸回転開始 -  アイコンと “RPM” は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。</p> <p>画面上の黒色矢印 ◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 2px;">10</span> <div style="text-align: right;">10000 RPM</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">2.03</span> <div style="margin-left: 5px;"> <small>0.213°</small>  <small>μm</small> </div> <div style="margin-left: 10px;"> </div> </div> </div>	<div style="text-align: right; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">テスト期</div> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。▶ を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="width: 80%;"></div> <div style="text-align: right;">10000 RPM</div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> </div>	<div style="text-align: right; background-color: #cccccc; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">ソリューション期</div> <p>主軸停止 -  主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。</p>

10

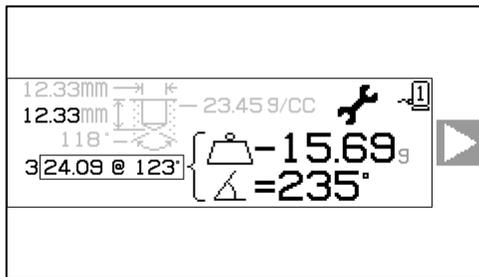


Additive Weight Solution (+)



Absolute Weight Solution (=)

モードがアクティブ:



オモリ装着（または ドリルが選択されている場合）-オモリは最小のバランスになる様に指示された位置と質量（またはドリル）に変更されます。

**バランス用オモリはテスト用オモリと同じ回転半径上に装着して下さい**

2通りのソリューション:

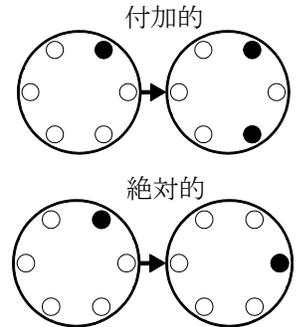
を押して付加的と絶対的ソリューションの画面を切替えてください。（注、ソリューション画面の =アイコン）

付加的ソリューション(+)

一度全てのオモリを機械に残して表示された通り付加します。

絶対的ソリューション (=)

一度全てのテスト用オモリを機械より外して表示された通り再配置します。

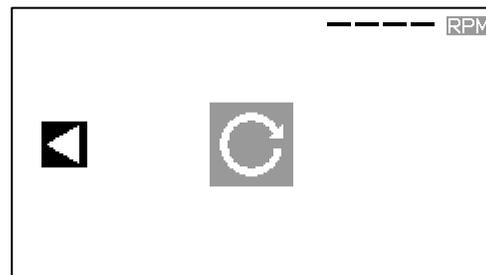


モードがアクティブな場合、 ボタンは、ドリル・パラメータの選択および編集にのみ使用できます。ドリル・パラメータは、画面の左上に表示されます（ドリル角度、ドリルφ、およびドリル深さ）。 ボタンで編集する欄を強調表示します。

OK ボタンを押して選択したパラメータを編集し、矢印で値を変更します。再度 OK を押して変更を保存します。変更されると他の関連するパラメータが画面上で更新されます。キャンセルを押して編集を終了し、バランス取り工程に戻ります

画面上の黒色矢印 を押すとオモリの取付け画面に戻ります

10



主軸回転開始 - アイコンと “RPM” は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。

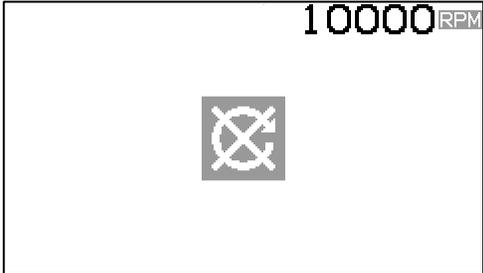
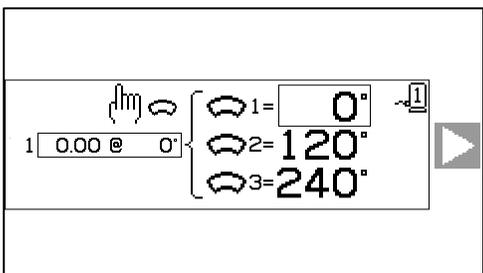
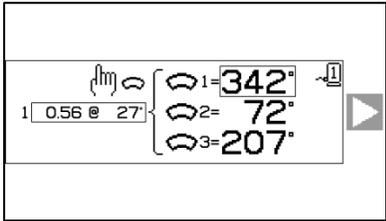
画面上の黒色矢印 を押すとオモリの取付け画面に戻ります

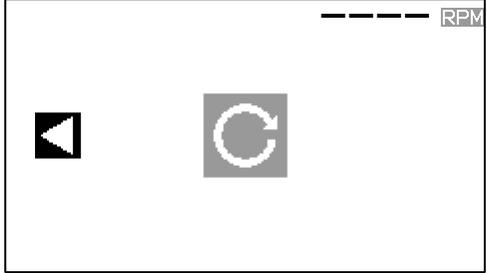
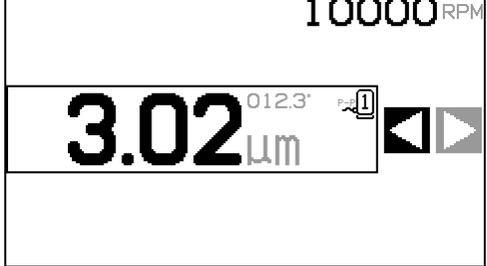
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="border: 1px dashed black; border-radius: 50%; padding: 2px;">10</span> <div style="text-align: right;">10000 RPM</div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">0.320</span>  <small>0.132°</small>  <span>μm</span> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="font-size: 1.5em;">◀▶</span> </div> </div> </div> </div>	<div style="text-align: right; border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">ソリューション期</div> <p>振動測定 回転速度が安定すれば右矢印が画面に現れ点滅します。▶を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印◀を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p> <p>もし振動値がバランス限界値▶を下回ればバランス行程は完了し、メイン画面に戻ります。もし測定された振動値がバランス限界値を上回った場合には、残余アンバランスを修正する為の新たなバランス・ソリューションが提示されます</p>
	<p>その後のバランス・ソリューションをトリム期と呼びます。トリム期はソリューション期の繰り返しでありより一層調整・修正が必要な場合に行われます。</p>

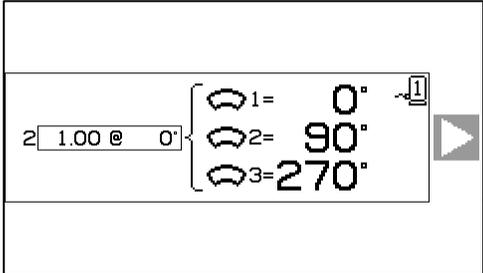
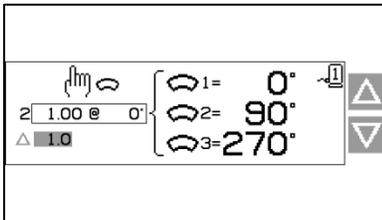
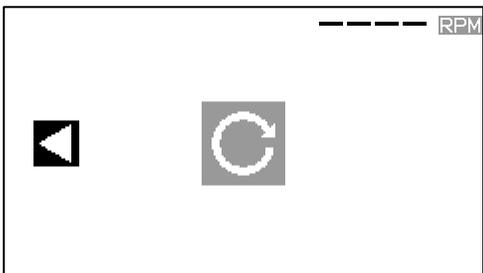
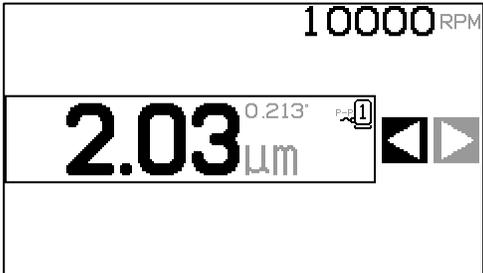
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="border: 1px dashed black; border-radius: 50%; padding: 2px;">10</span> <div style="text-align: center;"> <span style="font-size: 1.5em;">▲</span> <span style="font-size: 1.5em;">◐</span> <span style="font-size: 1.5em;">→</span> <span style="font-size: 1.5em;">◑</span> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="font-size: 1.5em;">◀▶</span> </div> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span style="font-size: 1.5em;">▲</span> <div style="text-align: center;"> <span style="font-size: 1.2em;">g ↔ lb</span>  <span style="font-size: 1.2em;">↓ ? ↑</span>  <span style="font-size: 1.2em;">OZ ↔ kg</span> </div> <div style="text-align: center;"> <span style="font-size: 1.5em;">▶</span> </div> </div> </div>	<p>バランス・ソリューションの達成が難しい場合、ソリューション画面の代わりにこれらの画面のいずれかが表示されることがあります。</p> <p>上段画面はより大きいオモリの使用を指示しています。より大きなオモリを使用し、テスト期を繰り返す為に◀を押してオモリの取付け画面に戻ってください。</p> <p>下段画面は設定された精度の為の補正值が大変大きいか、もしくは小さいので使用中のオモリを変更する必要があることを表示しています。何も変更せずにオモリ取付け画面に戻るには▶を押して下さい。</p> <p>変更が加えられた場合は、Tを押して新たなバランス操作を実行する必要があります。</p>
--	---

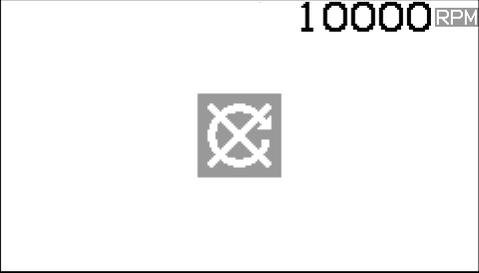
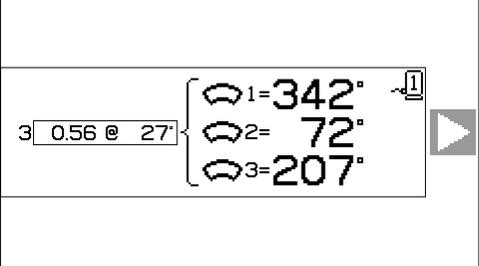
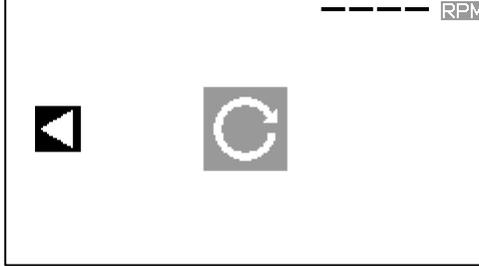
②③ 2、3つオモリのバランスプロセス

示されている画面は3つオモリバランス用ですが、同じプロセスが2つオモリバランスにも適用されます。

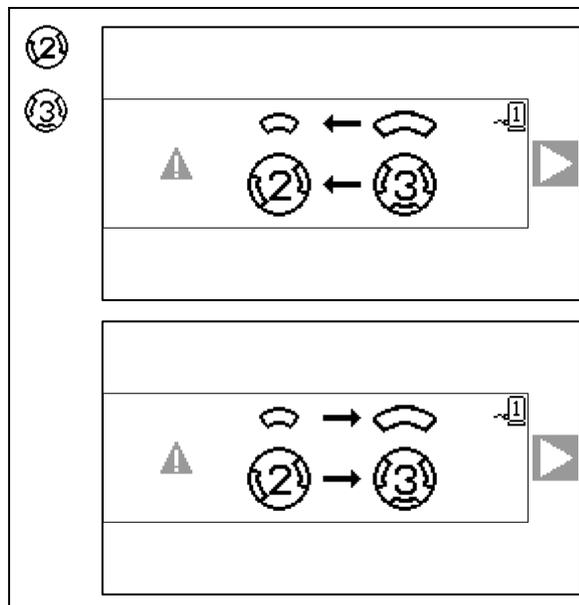
<p>②</p> <p>③</p> 	<p><b>初期</b></p> <p>主軸停止 - この画面はオペレーターに主軸停止を指示しています。✕停止アイコンは点滅します。主軸回転が停止するまで、この画面は維持されます。</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p><b>初期</b></p> <p>オモリ装着 - 主軸停止後この画面がオモリをどの様に装着するか表示されます。この期では、オモリは外す、または表示されたヌル（打ち消し）位置に移動します。</p> <p>初期では、直近のオモリ位置が保存されていることを表示するため、👉🔄切り替えアイコンが表示されます。切り替えボタン👉を押すと、選択された機械番号に保存されたオモリ位置が表示され、使用されます。これにより、遅い回転速度でバランス・サイクルが行われ、このサイクルの結果がより速い回転速度の別のバランス・サイクルの初期動作開始位置となります。</p>  <p>👉切り替えボタンを再度押すと、デフォルトのオモリ打ち消し位置に切り替わります。</p> <p>また、初期では既存のオモリ位置と合わせるためにオモリ角度を手動で編集できます。長方形（矩形）は、現在の選択を強調表示しています。上下矢印を使用して編集する角度を選択し、OK ボタンを押して角度の値を編集します。値が更新されると、切り替えアイコンは消えて機能しなくなります。</p> <p>機械の準備が整えば ▶を押して下さい。</p>

<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>主軸回転開始 - この画面は振動値測定のために主軸回転を開始する様に指示しています。Cアイコンと「RPM(回転速度)」の両方がリマインダーとして点滅します。回転速度が安定するまでこの画面は維持されます。その後、測定画面に進みます。</p> <p>画面上の黒色矢印 ◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。▶ を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印 ◀ を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>主軸停止 - ☒ 主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。</p>

<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>オモリ装着 - 主軸停止後、この画面はオモリの装着位置を指示します。このフェーズの間、1つのオモリはゼロ・ポジションに位置するか全てのオモリが指示された場所に移動されるかです。</p> <p>テスト期中に編集ボタン  (注、 アイコン) を押すと、この画面が表示され、テスト用オモリ補正値の編集ができます。</p>  <p>▲▼ ボタンを押して、強調表示されたテスト用オモリ補正値を、デフォルトの最大 1.0 から最小 0.1 まで 0.1 刻みで編集します。編集時、結果のオモリ位置と修正ベクトルが表示されます。これにより、アプリケーションのオモリが大きく、デフォルトの位置を使用すると振動レベルが大きくなりすぎる場合に、より小さい修正ベクトルが使用できます。</p> <p>編集完了後、OK ボタンを押して変更を保存し、オモリ装着画面に戻ってください。</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>主軸回転開始 -  アイコンと “RPM” は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。▶ を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>

<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: right;">ソリューション期</p> <p>主軸停止 - ☒ 主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: right;">ソリューション期</p> <p>オモリ装着 - オモリは最小のバランスになる様に指示された位置に変更されます。</p> <p>機械の準備が整えば▶を押して下さい。</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: right;">ソリューション期</p> <p>主軸回転開始 - ⌚ アイコンと“RPM”は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。</p> <p>画面上の黒色矢印◀を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
<p>②</p> <p>③</p> 	<p style="text-align: right;">ソリューション期</p> <p>振動測定 回転速度が安定すれば右矢印が画面に現れ点滅します。▶を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印◀を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p> <p>もし振動値がバランス限界値▶を下回ればバランス行程は完了し、メイン画面に戻ります。もし測定された振動値がバランス限界値を上回った場合には、残余アンバランスを修正する為の新たなバランス・ソリューションが提示されます。</p>

その後のバランス・ソリューションをトリム期と呼びます。トリム期はソリューション期の繰り返しでありより一層調整・修正が必要な場合に行われます。



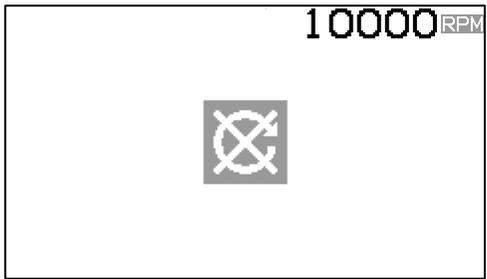
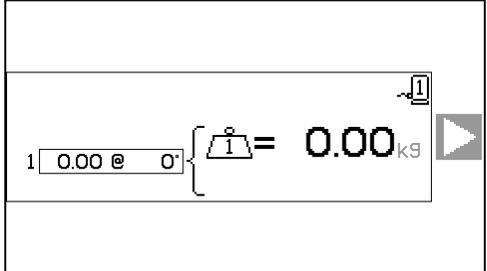
バランス・ソリューションの達成が難しい場合、ソリューション画面の代わりにこれらの画面のいずれかが表示されることがあります。

上段画面はより大きいオモリの使用を指示しています。より大きなオモリを使用し、テスト期を繰り返す為に ◀ を押してオモリの取付け画面に戻ってください。

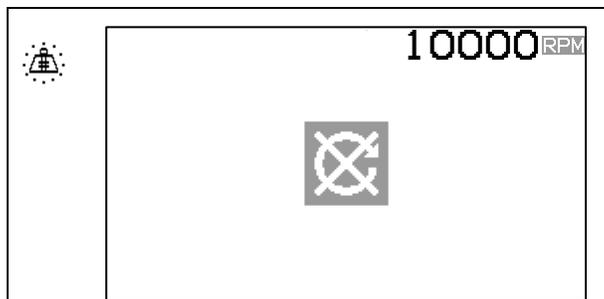
下段画面は設定された精度の為の補正值が大変大きいか、もしくは小さいので使用中のオモリを変更する必要があることを表示しています。何も変更せずにオモリ取付け画面に戻るには ▶ を押して下さい。

変更が生じた場合には、**T** ボタンを押して新たなバランス取り行程を実行して下さい。

## 等間隔オモリのバランスプロセス

	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>主軸停止 - この画面はオペレーターに主軸停止を指示しています。 停止アイコンは点滅します。主軸回転が停止するまで、この画面は維持されます。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>オモリ装着 - 主軸停止後この画面がオモリをどの様に装着するか表示されます。初期の間、機械上にはオモリはなく 2/3 角度変更可能オモリも指示された相互に打消す位置に移動されています。</p> <p>機械の準備が整えば  を押して下さい。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>主軸回転開始 - この画面は振動値測定のために主軸回転を開始する様に指示しています。 アイコンと “RPM” が点滅します。回転速度が安定するまでこの画面は維持されます。その後測定画面に進みます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
	<p style="text-align: center;"><b>初期</b></p> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。 を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>
	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>主軸停止 -  主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。</p>

	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>オモリ装着 - 画面上に表示されたテスト用オモリはゼロ・ポジションに取付けて下さい。テスト用オモリの質量が表示されます。</p> <p>テスト期の間、編集・ボタン  (g/oz アイコン)は画面に現れ、テスト用オモリの質量を編集します。単位は g, oz, lb, kg, もしくは ナシから選択して下さい。単位を変更しても、質量値は変換されません。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>編集が完了後 OK ボタンを押し変更を保存し、オモリ装着画面に戻して下さい。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>主軸回転開始 -  アイコンと “RPM” は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります。</p>
	<p style="text-align: center;"><b>テスト期</b></p> <p>振動測定 - 回転速度が安定すれば次に矢印が画面に現れ点滅します。  を押すと測定値はメモリーに保存されます。</p> <p>画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります</p>



ソリューション期

主軸停止 -  主軸停止アイコンは主軸を停止させる合図として点滅します。

**Additive Weight Solution (+)**

**Absolute Weight Solution (=)**

Solution

オモリ装着 - オモリは最小のバランスになる position 様に指示された位置と質量に変更されます。

**バランス用オモリはテスト用オモリと同じ回転半径上に装着して下さい**

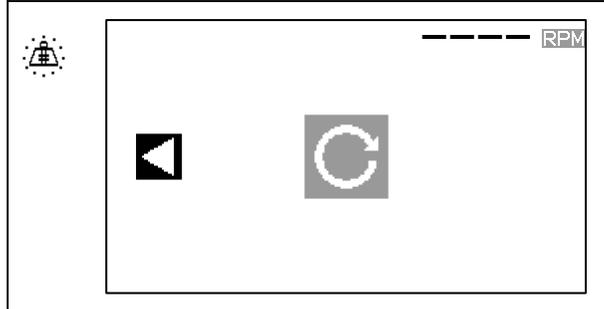
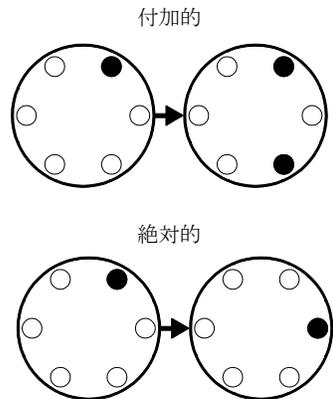
**2通りのソリューション:**

 を押して付加的と絶対的ソリューションの画面を切替えてください。(注、ソリューション画面の+=アイコン)

付加的ソリューション (+)  
一度全てのオモリを機械に残して表示された通り付加します。

絶対的ソリューション (=)  
一度全てのテスト用オモリを機械より外して表示された通り再配置します。

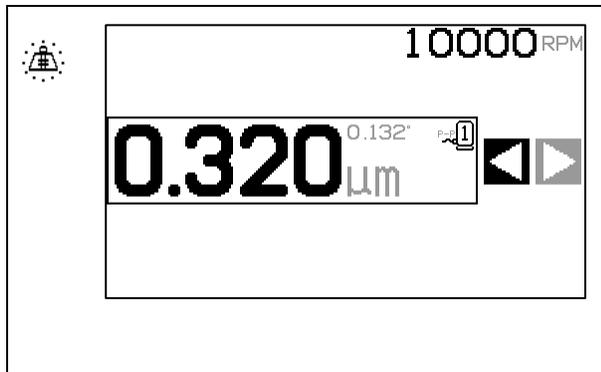
機械の準備が整えば  を押して下さい。



ソリューション期

主軸回転開始 -  アイコンと“RPM”は主軸が再び回転を開始するまで点滅します。

画面上の黒色矢印  を押すとオモリの取付け画面に戻ります

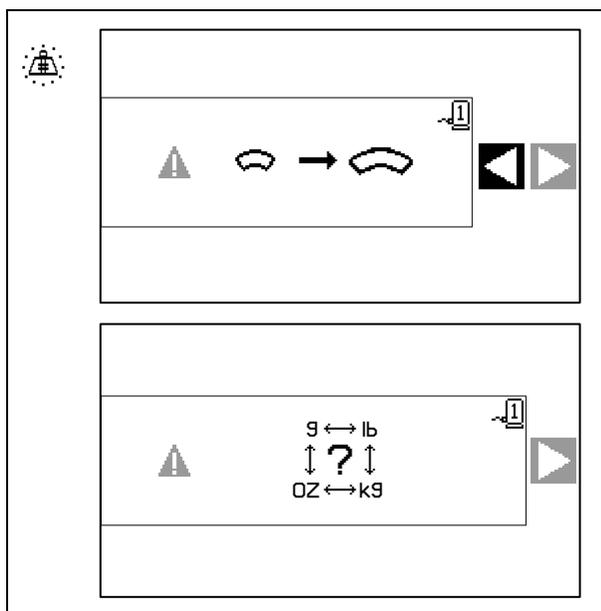


**ソリューション期**

振動測定 回転速度が安定すれば右矢印が画面に現れ点滅します。▶を押すと測定値はメモリーに保存されます。

画面上の黒色矢印◀を押すとオモリの取付け画面に戻ります  
もし振動値がバランス限界値▶を下回ればバランス行程は完了し、メイン画面に戻ります。もし測定された振動値がバランス限界値を上回った場合には、残余アンバランスを修正する為の新たなバランス・ソリューションが提示されます。

その後のバランス・ソリューションを**トリム期**と呼びます。トリム期はソリューション期の繰り返しでありより一層調整・修正が必要な場合に行われます。



バランス・ソリューションの達成が難しい場合、ソリューション画面の代わりにこれらの画面のいずれかが表示されることがあります。

上段画面はより大きいオモリの使用を指示しています。より大きなオモリを使用し、テスト期を繰返す為に◀を押してオモリの取付け画面に戻ってください。

下段画面は設定された精度の為の補正值が大変大きいか、もしくは小さいので使用中のオモリを変更する必要を表示しています。何も変更せずにオモリ取付け画面に戻るには▶を押して下さい。

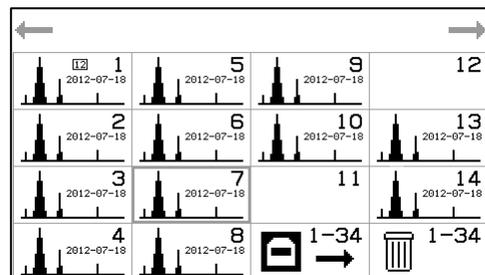
変更が生じた場合には、**T** ボタンを押して新たなバランス取り行程を実行して下さい。

## プロット機能

SB-2000 はバランス取りのほかにも、振動スペクトル・プロットを作成・保存したり、PC へエクスポートして長期的な参照や詳細な分析が可能です。プロット・ボタンを押すと、プロット選択画面を表示します。

### プロット選択画面

この画面はプロット・データを保存する 34 のデータ保存場所の配列を表示します。◀▶と△▽の矢印キーを使用して、任意のデータ保存場所を強調表示します。上の矢印は、左右にスクロールするとより多くのデータ保存場所にアクセスできます。表示される番号は保存場所番号であり、機械番号とは関係ありません。プロットは、機械バランス設定データとは別に保存されます。



各保存プロットをラベル付けするために、ユーザー定義 ID テキスト・フィールドがあります。ID テキスト・フィールドは日付形式 yyyy-mm-dd ですが、任意の数字を使用することができます。データ保存場所のプロット画像は、データがその保存場所で保存されていることを表示しています。プロット画像のないデータ保存場所は、その保存場所にデータがないことを示しています。OK ボタンを押して選択したデータ保存場所をアクティブ化します。

保存プロットがあるデータ保存場所をアクティブ化するとプロットビュー画面にアクセスし、データの無いデータ保存場所をアクティブ化するとプロット設定画面が表示されます。

プロット選択画面の右下に、全てのデータ保存場所に影響する2つのオプションがあります。

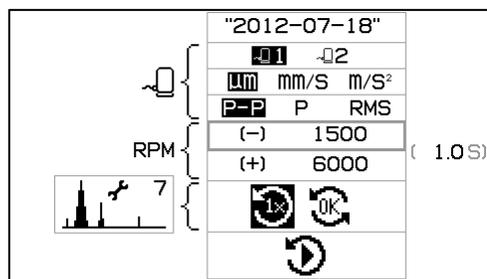
- USB 選択  は、保存されたすべてのプロットデータを USB ポート経由で送信するために使用します。このデータエクスポートが進行中、アイコンが点滅します。
- ゴミ箱  の選択は、保存されたすべてのプロットデータを消去するために使用されます。この選択をアクティブ化すると、プロットデータを消去する前に、確認画面が表示されます。

キャンセルボタン  を押すとメイン画面に戻ります。複数稼働モードでプロットが測定された場合、機械番号はアイコンの上部中央近くの小さなボックスに表示されます。

## プロット設定画面

この画面では、ユーザーがプロット構成を選択し、プロット作成工程を実行できます。

1. 必要に応じて ID テキストフィールドを編集し新規プロットにラベルをつけます。
2. プロット作成のため 1 または 2 を選択します。
3. 振動の単位を  $\mu\text{m}$ , mm/s, m/s<sup>2</sup> から選択します。
4. 振幅種類を P-P, P, RMS から選択します。
5. プロット開始回転速度とプロット終了回転速度を選択します。取得時間がかっこ内に表示されます。
6.  シングルプロットモードまたは  連続プロットモードを選択します。
7.  実行ボタンを選択して開始します。(プロット実行画面が表示されます。)



プロット構成値は、現在のデータ保存場所設定(存在する場合)、または以下からデフォルトとして設定されます:

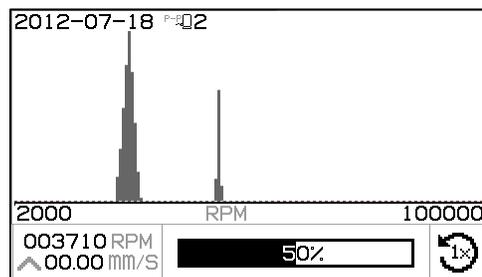
- 前回表示したプロットの設定(存在する場合)
- 最初のデータが存在する保存場所の設定(存在する場合)
- システムのデフォルト設定

キャンセル・ボタン  を押すと、前の画面に戻ります。

## プロット実行画面

この画面はプロットの進行状況を表示します。バー・グラフは現在のプロットの進行状況を表示し、グラフは直近に完了したプロットの結果を表示しています。ピーク振幅が回転速度と共に表示されます。

シングルプロット・モード  では、1つのプロットのみ実行され、その後プロットビュー画面を表示します。



連続プロット・モード $\text{OK}$ では、ユーザーが OK ボタンを押すまで、繰り返しプロットが実行されます。その際モードはシングルプロット・モードに切り替わり、現在実行中のプロットが完了してプロット・ビュー画面に表示されます。連続プロット・モード中にキャンセル・ボタン $\text{X}$ を押すと現在のプロット取得を停止し、最後に取得したプロットのプロット・ビュー画面を表示します。

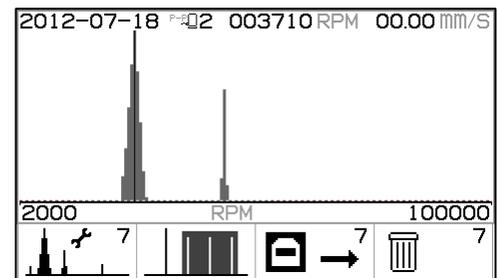
どちらのモードでも、プロットが表示される前にキャンセル・ボタン $\text{X}$ を押すと新しいデータは保存せず、現在のプロット取得が終了します。

### プロットビュー画面

この画面はプロット工程完了時、プロット・データを表示します。このデータは、プロット完了時に保存されます。

画面の上部には、以下の情報を含んだプロット・グラフが表示されます：

- ユーザー定義 ID
- センサー番号と振動の単位
- ピーク振動レベルとそれに付随する回転速度
- プロットの回転速度範囲



画面の下部は、このデータ保存場所に特有の機能を選択するための4つのアイコンを表示します。

- データ保存場所番号を含むプロット設定アイコン $\text{Plot icon with 7}$ 。このアイコンをアクティブ化すると (OK ボタンを押す) プロット設定画面が表示され、プロット設定を変更してこのデータの場所に新規プロットを実行できます。
- 調和カーソルアイコン $\text{Cursor icon}$ 。このアイコンをアクティブ化すると (OK ボタンを押す)、プロット・グラフ・エリアの調和カーソルの表示をオン/オフ切り替えができます。これによりユーザーはカーソルでマークした回転速度の振動とその周波数の倍数を画面上で確認できます。
- USB 出力アイコン $\text{USB icon}$ 。このアイコンをアクティブ化すると (OK ボタンを押す)、現在のプロットのデータを出力します。
- 消去アイコン $\text{Trash icon}$ 。このアイコンをアクティブ化すると (OK ボタンを押す)、現在のプロットのデータを消去します。

$\blacktriangle$ と $\blacktriangledown$ を押して強調表示の選択を画面上部・下部間で移動します。プロット部が強調表示されている状態で、 $\blacktriangleleft$ と $\blacktriangleright$ を押して回転速度カーソルを移動します。表示する値が続きます。アイコン部が強調表示されている状態で、 $\blacktriangleleft$ と $\blacktriangleright$ を押して、選択されている強調表示をアイコンからアイコンへ移動し、OK ボタンを押して表示された選択をアクティブ化します。

$\text{X}$  キャンセル・ボタンを押してプロット選択画面に戻ります。

### プロット確認を削除

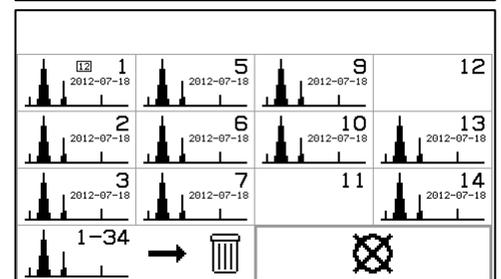
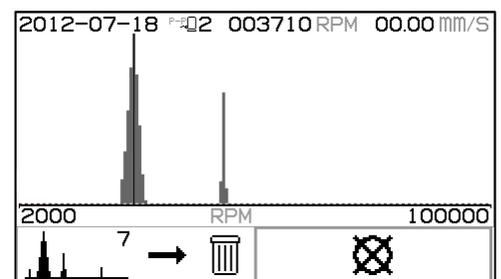
特定のプロット・データについて (プロットビュー画面から) 消去 $\text{Trash icon}$ がアクティブ化された場合、1 番目の画面が表示されます。

全てのプロット・データについて (プロット選択画面から) 消去 $\text{Trash icon}$ がアクティブ化された場合、2 番目の画面が表示されます。

どちらの画面でも消去せず終了する場合は、キャンセル・ボタン $\text{X}$ または OK ボタンを押します。

消去 $\text{Trash icon}$ を確認するため：

- $\blacktriangleleft$  を押し、消去 $\text{Trash icon}$  確認を選択します。
- OK を押して消去を確認します。



## USB インターフェイス

SB-2000 コントロールはフルスピード USB デバイスを介して、ソフトウェア・インターフェイスを可能にします。このインターフェイスで、コントロール・ユニットのファームウェア・フラッシュ更新や接続された PC へのプロットデータのエクスポートが可能です。

### 接続

インターフェイスは、USB 経由でコントロール・ユニットを Windows コンピュータに接続するシリアル・インターフェイス・エミュレーションです。USB を介して接続する場合、Windows はコントロール・ユニットに COM ポートを割り当てます。SB-2000 が自動的に COM ポートに割り当てられない場合、Windows インストール用 USB-シリアル通信用ドライバを SBS の WEB サイト <https://accretechsbs.com/> から入手可能です。COM ポート割り当ては Windows により管理されます。割り当てられたポートは Windows デバイス・マネージャーで確認することができます。USB 接続からコントロール・ユニットと通信するために、ハイパーターミナルまたはその他のシリアル・コミュニケーション用ソフトウェアを使用してください。

U(uu:aa, n, id)	これは、オペレーターがキーパッドからプロット・データ出力を要求した場合に作成されるヘッダーラインです。「uu」は単位 (um, mm/s, or m/ss)、「aa」は振幅モード (P, P-P, RMS) です。「n」は保存場所、「id」はプロットに付随するユーザーの数字テキストです。 <b>U(um:P-P, 7, 2012-07-08)&lt;CR&gt;</b>
Grrr, v. vv	これは各プロット・ポイントに対し作成されたデータ・ラインです。完了したプロットには、150 以上のデータ・ポイントがあります。「rrr」は回転速度、「v.vv」は付随する振動です。 <b>G1770, 1. 06&lt;CR&gt;</b> <b>G1778, 1. 21&lt;CR&gt;</b>
GE	これはプロット・データの終わりを示します。 <b>GE&lt;CR&gt;</b>

## インターフェイス接続用配線

SB-2000 と機械側 CNC もしくは PLC との接続はハードワイヤーかソフトウェア・インターフェイスのどちらかでサポートされます。ハードワイヤー・インターフェイスはコントローラ背部の各バランサー・カードにある標準 DB-25 コネクタを経て提供されます。ソフトウェア・インターフェイスはコントロール・ユニットに装備されている USB もしくはイーサネットのコネクタを経て提供されます。そのインターフェイスに必要なケーブル接続には多種・多形状なケーブル、コネクタがある為ユーザー様で御準備下さい。

**BS システムとのインターフェイスを検討する際、研削機械側コントローラが SBS システムを制御することを御理解頂くことが重要です。** SBS システムが機械を制御する事は出来ません。

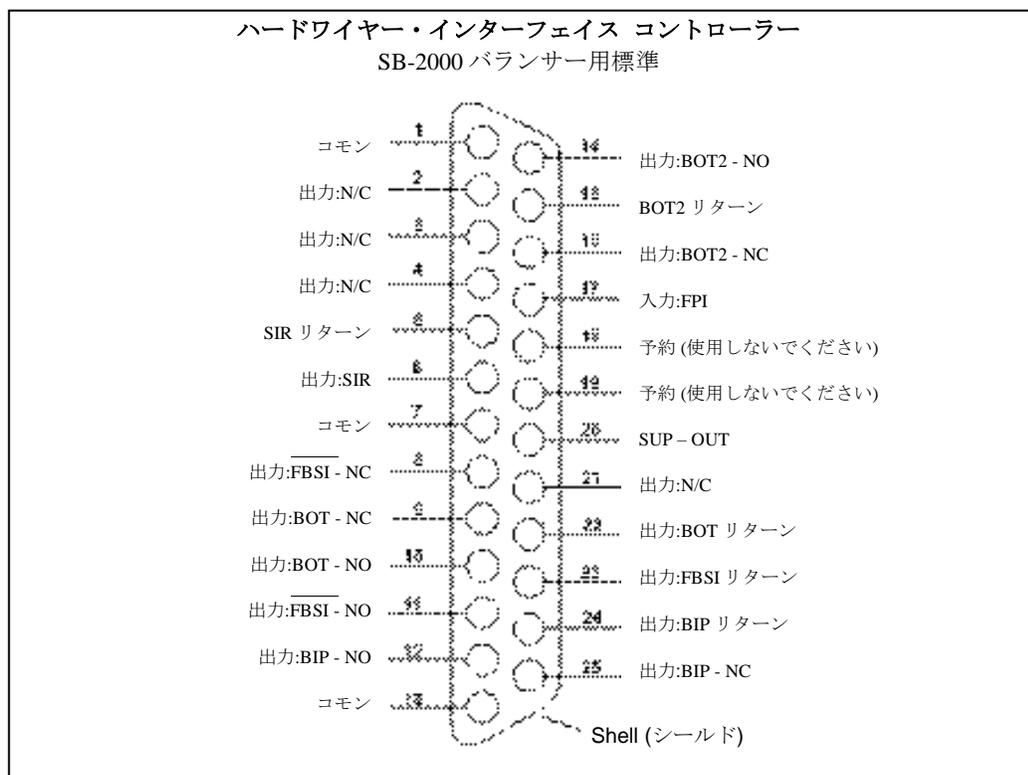
機械側コントローラと SB-2000 を接続される前にこの取扱説明書を最後まで注意して御読み下さい。

### ハードワイヤー・インターフェイス

ハードワイヤー・インターフェイスは 3 部より構成されています：インターフェイス電源・入力・出力

インターフェイス電源はこのハードワイヤー・インターフェイスの入力用だけに使用して下さい。インターフェイス電源は 3 本のコモン・ピンと 1 本の出力ピンで構成されています。コモン・ピンはコネクタ内部のシャーシとアースに接続されています。出力供給は+15VDC・最大 30 mA です。その他にインターフェイス I/O 用として外部供給電源を使用される場合には安全特別低電圧（危険な電圧から二重絶縁かそれと同等以上の絶縁によって分離された非接地回路）を御使用下さい。

3 個の入力は頑強な耐ノイズ性を備えています。入力には SB-2000 のハードワイヤー・インターフェイス電源の出力もしくは外部供給信号への接続のどちらでも作動します。入力に必要な電源は AC(交流)もしくは +DC (+直流) 10 ~ 26 V ・ 8 mA(最低)で SB-2000 ハードワイヤー・インターフェイスの共用電源を参考にして下さい。電源や信号源との接続を外した場合には入力は停止します。



4 つの出力は、光学的に絶縁されたソリッド・ステート・リレー（単極/双投）で構成されています。これらのリレーは外部より供給された電源に接続され出力信号を発信・供給する為に使用されます。

リレーへの供給電源は他のすべての回路から電氣的に絶縁されており、定格は 24 V DC(直流) もしくは AC(交流)、最大 50mA です。誘導性負荷は、50VDC までのフライバックより保護される必要があります。

リレー（単柱/双投）の 3 点の接触は“通常 開”・“通常 閉”・“コモン”に適用されます。この時の“コモン”は電源のコモンと同じではありません。下記では出力のコモン接触を“リターン”と表示しています。

### 入力ピンの名称と機能

ピン番号	名称	記 述
17	FPI	フロント・パネルの機能停止 - 作動時フロント・パネルのキーパッド上の操作を無効にします。設定( )を除く全ての進行中の動作はコントロール・ユニットがメイン画面に戻るまで、継続することができます。設定中に FPI 入力が入力されると、設定がキャンセルされメイン画面に戻ります。
1	COMMON	入力信号の基準接地
7	COMMON	入力信号の基準接地
13	COMMON	入力信号の基準接地
20	+15VDC	入力アクティブ化のためのみに、+15V DC 供給が使用されます。

## 出力ピンの名称と機能

ピン番号	名称	記述
22 10 9	BOT-R, BOT-NO BOT-NC	バランス許容値超過：“リターン”・“通常開”・“通常閉” このリレーは検出された振動レベルが設定された許容値を超えると励磁（通常の開閉が逆転）されます。
15 14 16	BOT2-R BOT2-NO BOT2-NC	バランス許容値超過 2：“リターン”・“通常開”・“通常閉” このリレーは、検出された振動レベルが設定された危険値を超えたとき、または主軸の回転速度が設定した危険回転速度値を超過した時に励磁（通常の開閉が逆転）されます。
24 12 25	BIP-R BIP-NO BIP-NC	バランス作動中：“リターン”・“通常開”・“通常閉” このリレーは自動バランスが作動中に励磁（通常の開閉が逆転）されます。
23 11 8	/FBSI-R /FBSI-NO /FBSI-NC	バランス不可/システム動作不能：“リターン”・“通常開”・“通常閉” このリレーは電源立ち上げ時の自己診断(テスト)が無事終了した後のコントローラが通常運転モードに切り替った時に励磁（通常の開閉が逆転）されます。コントロールの電源オフ状態やスタンバイ・モード時もしくはシステムにエラーや障害が発生した時には励磁が解かれて通常の開閉状態に戻ります。
6 5	SIR SIR-R	主軸の回転：このリレーは主軸が回転していることを表示するためにクローズされます。ユーザーはこの機能に最小回転速度値を設定することも可能です。SIR リレー機能は、無効化することはできません。

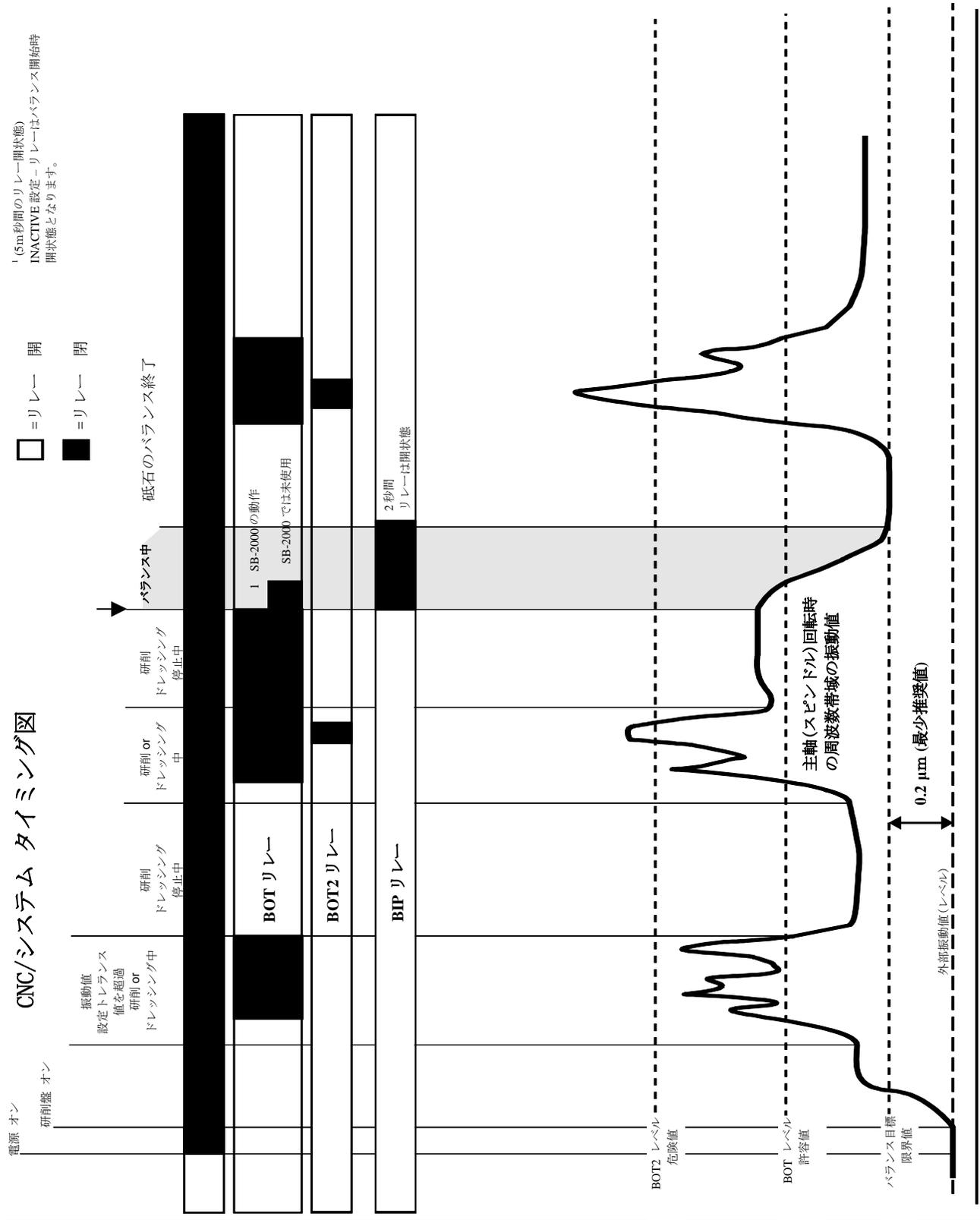
ピン番号 2、3、4、18、19、21 は接続しないでください。

# CNC/システムのタイミング図

1 (5m秒間のリレー開状態)  
INACTIVE 設定 - リレーはバランス開始時  
開状態となります。

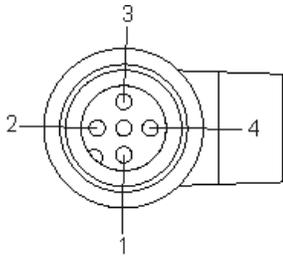
□ = リレー 開  
■ = リレー 閉

## CNC/システム タイミング図

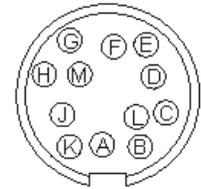


## システム メンテナンス

### 回転速度センサーの配線略図 (SB-18xx)

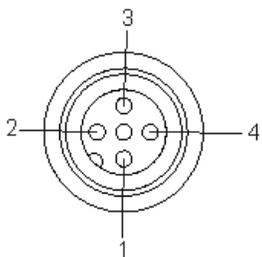


回転速度センサー側  
M12-4 ピン メス

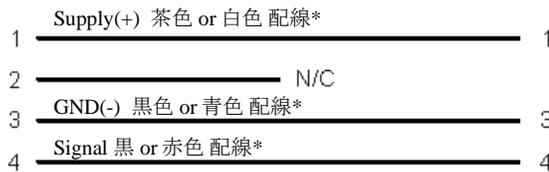


コントロール側  
12ピン丸形オス  
DIN規格

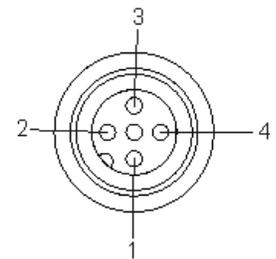
### 回転速度センサー延長ケーブルの配線略図 (SB-19xx and SB-35xx)



回転速度センサー側  
M12-4 ピン メス



\* (2) versions of cable



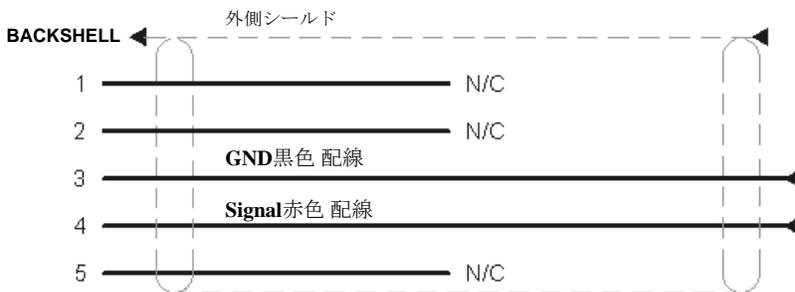
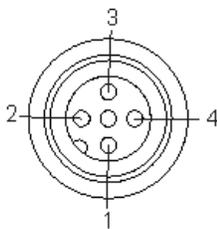
コントロール側  
M12-4 ピン オス

### 振動センサーの配線略図

SB-34xx - コントロール側  
M12-4 ピン メス



SB-14xx - コントロール側  
5ピン丸形オス  
DIN規格



### SBS の返却/修理についての方針

お客様が必要としているサービスを第一にご提供する事がアクレーテック・SBS の会社方針です。修理の為に機械休止時間のコストを認識し、修理品の受領日の同日出荷に努めます。アメリカ大陸以外のユーザー様には国際輸送の複雑な手続きや時間を回避する為にも現地の SBS サービス・センターへ御連絡下さい。アクレーテック・SBS 社へ修理品を返送される場合には事前に同社へ連絡し返品確認 (RMA) 番号を入手して下さい。この返品確認 (RMA) 番号がない場合、アクレーテック・SBS 社では返送された修理品へ敏速で正確な必要処置が出来ません。その結果返品確認 (RMA) 番号の未入手は修理の遅れに繋がります。

## トラブル・シューティング・ガイド

SBS バランス・システムの問題発生時には下記ガイドを御参照下さい。

**ステップ 1** エラーメッセージ バランス・コントロール・ユニットがエラー・メッセージを表示した場合、この取扱説明書内の表示エラーについて説明していますディスプレイ・エラー・メッセージを参考にして下さい。また必要時にはアクレーテック・SBS もしくは代理店へは御連絡下さい。御連絡に際して表示されましたエラーのエラー・メッセージ・コード (アルファベット) を確認して下さい。

**ステップ 2** 振動センサー エラー・メッセージが表示されない場合、振動センサーを御確認下さい。振動センサーの装着位置が正しく固定されているか、コントロール・ユニットと正しく接続されているか御確認下さい。また機械のバランス取りが正常に振動センサーに反映されているかセンサー位置も御確認下さい。(前述“振動センサーの設置位置”を御覧下さい)

最終確認としてコントロール・ユニット上で手動にて回転速度を設定し振動値の入力信号を表示させます。このテストの間、表示された振動値が“0”の場合にはシュミット・インダストリーズへ振動センサーとコントロール・ユニットを御返送下さい。返送に必要な返品確認 (RMA) 番号をアクレーテック・SBS へ連絡し入手して下さい。

**ステップ 3** もしコントロール・ユニットの自己診断時に SB-2000 に動作問題が表示されない場合、環境条件や仕様内容を調査して下さい。機械上の外来 (部) 振動値がバランス設定値より小さい事、バランス限界値が外来 (部) 振動レベルに対応して設定されている事等です。(前述“使用環境”を御覧下さい)

もし上記 3 ステップを行い問題が解消しない場合にはアクレーテック・SBS もしくは代理店に御連絡下さい。

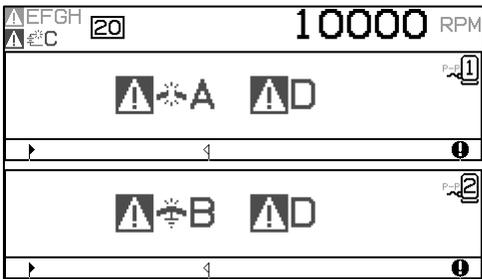
### 工場出荷時設定

電源オン時に  ボタンを長押しすると、全ての構成が工場出荷時設定に戻ります。設定を戻すことを確認するために、ボタンを離すまで  アイコンが表示されます。CNC ハードワイヤー・インターフェースで、FPI 入力アクティブな場合、この操作は行えません。

システムのデフォルト設定:	プレーン  1、  2 のデフォルト設定:	プロット (プロット設定) のデフォルト設定
プレーン (  1)	限界値 (0.40)	全てのプロット位置は未設定
振動値の単位 (µm)	許容値 (1.20)	ID (“2012-07-18”)
振幅 (p-p)	危険値 (20.00)	センサー (  1、システム・プレーンが  2 の場合  2)
危険回転速度値 (OFF)	バランス取り種類 (2 個のスプレッドオモリ)	振動の単位 (システム値を使用)
最小回転速度値 (OFF)	円周 (200.0)	振幅 (システム値を使用)
マニュアル (手動) 回転速度値 (500)	円周の単位 (cm)	開始回転速度 (1500)
	固定位置 (4)	終了回転速度 (6000)
	スケール方向 (同じ)	モード (  連続プロットモード)
	テスト用オモリ (0.1)	
	オモリ単位 (g)	
	付加/合計モード (+)	

## エラーメッセージ

☒ ボタンを押して手動でエラーを非表示にできる場合、☒ アイコンが表示されます。これらのエラー画面を強調するために、エラー画面アイコンが点滅します。

エラーコード	メッセージ	説明
E, F, G, Z, Y, X, W, V		<p>初期化時に確認されます。</p> <p>各文字は、異なる問題を表します：</p> <p>続行できます：</p> <p>E - コントロール・ユニットは古いロジックを使用しています。工場でのアップデートを推奨します。</p> <p>F - コントロール・ユニットはPLL ロジックの問題があります。工場での修理を推奨します。</p> <p>G - 校正されていません。工場でのアップデートを推奨します。</p> <p>H - チェックサム・エラー。フラッシュアップデートを推奨します。</p> <p>解消されない。通常、出荷されたコントロール・ユニットにはありません。システムが動作できません。</p> <p>Z - スタックの再初期化はできません。フラッシュ更新を実施します。</p> <p>Y- スタックのスペースが不十分。フラッシュ更新を実施します。</p> <p>X - FPGA が認識されません。工場でのアップデートが必要です。</p> <p>W -FPGA は互換性がありません。工場でのアップデートまたは古いコードのフラッシュ更新が必要です。</p>
A, B, C, D, E, F, G		<p>継続的に確認されます。</p> <p>自動的にクリアされます。</p> <p>A - <b>振動</b>センサーが<b>オープン</b>、接続していない、または故障しています。</p> <p>B - <b>振動</b>センサーが<b>ショート</b>または故障しています。</p> <p>C - 回転速度センサと CNC コネクタに低+15V が供給されました。センサおよび/またはケーブルが回路ショートしていないか確認します。CNC 接続が回路ショートしていないか確認します。</p> <p>D - 振動値測定不可。コントロール・ユニットの修理が必要です。</p> <p>初期化から：</p> <p>E - コントロール・ユニットは古いロジックを使用しています。工場でのアップデートを推奨します。</p> <p>F - コントロール・ユニットの PLL ロジックに問題があります。工場での修理を推奨します。</p> <p>G - 校正されていません。工場でのアップデートを推奨します。</p> <p>H - チェックサムエラー。フラッシュ・アップデートを推奨します。</p>

## 付録 A: 仕様

### 物理的特徴

#### ディスプレイ

タイプ: カラーTFT液晶

動作領域: 480H x 272V pixel

サイズ: 3.74 inch [95mm] x 2.12 inch [53.86mm]

#### コミュニケーション・インターフェイス

CNC/PLC ハードワイヤ・インターフェイス (光絶縁出力)

USB 2.0

**DC 供給** : 入力 22 ~ 26 VDC

最大 0.5A 22 VDC時

逆 (方向) 電圧保護

**コネクタ** :

SB-2000: Phoenix 1803578 もしくは同等品

SB-2000-P: M12-8ピン メス

### 環境と設置

汚染度 2

設置カテゴリ II

IP 度数 54, NEMA 規格 12

使用温度範囲: 5° C to +55° C

### 性能

#### 回転速度 (表示範囲)

30 - 100,000 RPM

#### サブミクロンの振動範囲

50  $\mu$ g - 1.25g

#### 振動値表示分解能

0.001  $\mu$ m までの表示分解能、4桁表示

#### 振動値表示再現性

6,000 RPM 時 5.0  $\mu$ m で  $\pm$ 1%

30 - 100,000 RPM 時 50:1 S/N 比で  $\pm$ 2%

#### 振動値表示精度

6,000 RPM 時 5.0  $\mu$ m で  $\pm$ 2%

30 - 100,000 RPM 時 50:1 S/N 比で  $\pm$ 4%

#### 振動フィルター

0-40,000 RPM の  $\pm$  7%

40,000 以上 RPM の  $\pm$  14%

のバンド周波数帯の特殊デジタル・フィルター

#### 認定

ETL 及び CE

<https://accretechsbs.com/>

## 付録 B: 交換用パーツ・リスト

SB-2000 (専用インストール)	SB-2000-P (携帯版)
<b>回転速度センサーとケーブル</b>	<b>回転速度センサーとケーブル</b>
SB-1800 回転近接センサー	SB-1800 回転近接センサー
SB-1802 回転光学センサー	SB-1802 * 回転光学センサー
SB-18xx 回転速度センサーケーブル, DIN-12M - M12-4F	SB-1916 * 回転速度センサーケーブル 5m/ 16ft, M12-M12 - 90°
SB-46xx 延長ケーブル, 12-ピンオスメス DIN 規格コネクタ	SB-19xx 回転速度センサーケーブル M12-M12 -90°
CA-0173 12-ピン オス DIN 規格コネクタ (SB-18xx)	SB-35xx 延長ケーブル (M12-M12 straight)
CA-0121 12-ピン オス DIN 規格コネクタ (SB-46xx)	CA-0236 コネクタ, M12-4F
CA-0122 12-ピン メス DIN 規格コネクタ (SB-46xx)	CA-0238 コネクタ, M12-4M
<b>振動センサー</b>	<b>振動センサー</b>
SB-14xx 振動センサー (ケーブル: 標準長さ)	SB-34xx * 振動センサーケーブル
SB-16xx 延長ケーブル, 5-ピン オスメス DIN 規格コネクタ	SB-35xx 延長ケーブル (M12-M12 straight)
CA-1112 5-ピン オス DIN 規格コネクタ (SB-14xx, SB-16xx)	CA-0236 コネクタ, M12-4F
CA-0113 5-ピン メス DIN 規格コネクタ (SB-16xx)	CA-0238 コネクタ, M12-4M
<b>コントロール取付け用ハードウェア (オプション)</b>	<b>その他</b>
SK-5005 キーパット・マウント: フラッシュ・パネル・フレーム キット	SB-1500 * フォームインサート付きキャリーケース
SB-24xx-L ハードワイヤーインターフェース ケーブル (標準長)	SB-1799 * 回転速度センサースタンド (磁気ベース)
<b>その他</b>	SB-1875 * プラグアダプタ付き電源
MC-1716 反射テープ, 0.3m/ 1ft (for SB-1802)	MC-1502 * SBS ケーブルラップ
	MC-1716 * 反射テープ, 0.3m/ 1ft (for SB-1802)
	MC-1804 マウントクリップ回転速度センサー (SB-1799)

パーツ番号表示内 xx = ケーブル長さ (単位: feet) 例. SB-4611 = 11ft [3.5m]

\*携帯版バランサーキットアイテム (SB-2020 キットには SB-3420 振動センサーが 1 つ、SB-2040 には 2 つ含まれています)

## 修理

修理については、下記へお問い合わせ下さい。

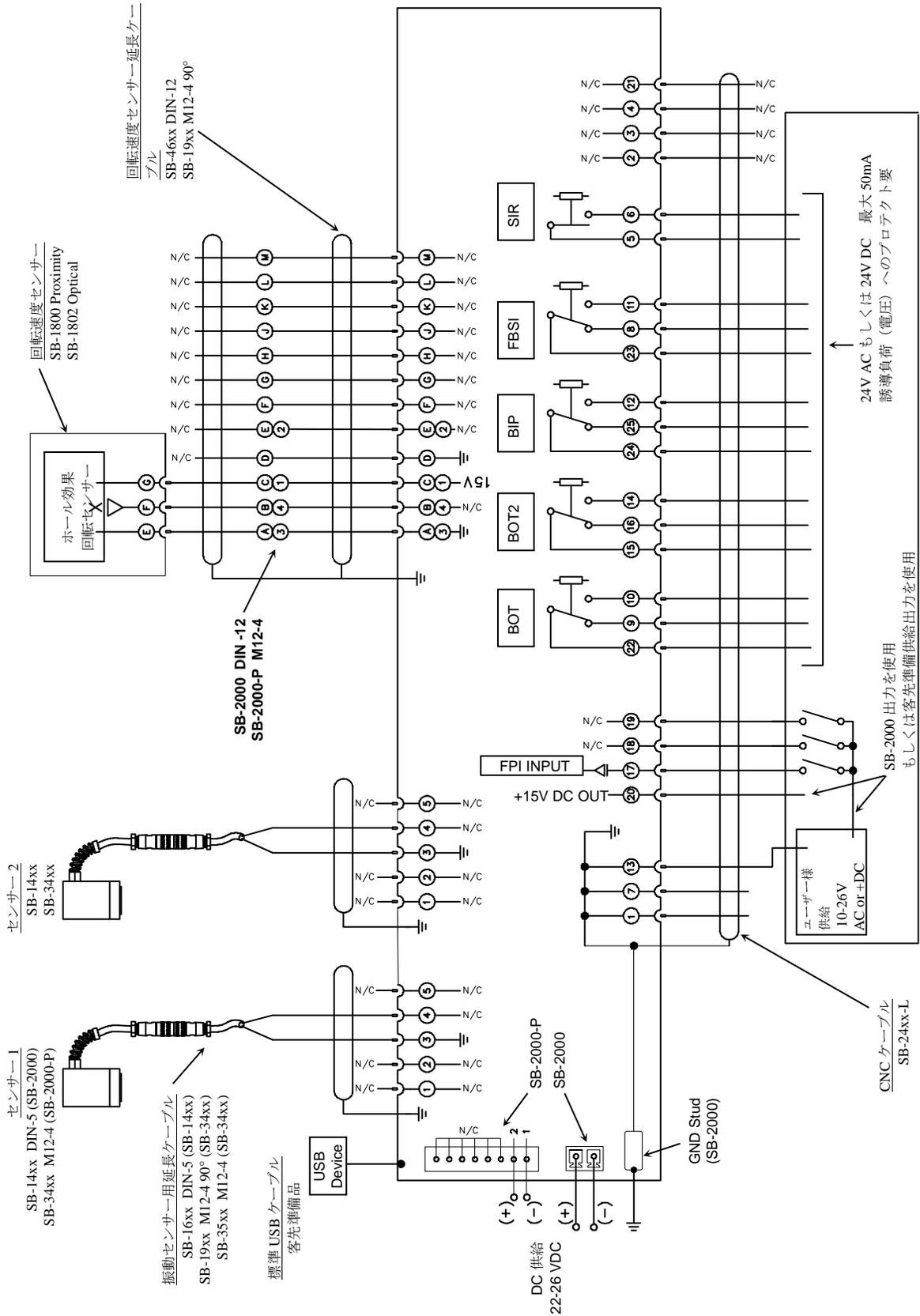
株式会社東精エンジニアリング

電話 : 029-830-1882

FAX : 029-830-1891

URL : <https://www.toseieng.co.jp/>

# 付録 C: システム配線図



ユーザー様 CNC / PLC

N/C = 接続不要