

Hydro-Probe Orbiter

ユーザーズガイド

ORB1 モデル (スタティックマウント) 用

本書は標準センサーケーブルを使用する ORB1 モデルのためのガイドです。

回転パンミキサー内またはコンベヤーベルト型アプリケーション上のスタティックマウント用

主な用途 :

D タイプの Eirich、Croker、または Turmac 社のミキサー

コンベヤーベルトおよび自由流動の材料

著作権

本書に記載された製品に含まれる情報の全体もしくは一部を、ハイドロニクス・リミテッド社 (Hydronix Limited) (以後「ハイドロニクス社」) により予め書面で承認された場合を除き、いかなる材料形態においても改変または複製することを禁じます。

© 2004

Hydronix Limited
7 Riverside Business Centre
Walnut Tree Close
Guildford
Surrey GU1 4UG
United Kingdom

無断転載禁ず

お客様の責任

お客様は、本書記載の製品のご利用に際し、本製品が本質的に複雑であり、また完全にエラーのない状態ではない可能性をもつプログラマブル電子システムであることを受け入れます。したがって、そうするに際して、お客様は、当該製品が有能かつ適切な訓練を受けた人員により、また提供された指示または安全注意事項および良好なエンジニアリング慣行に従って適切に設置、始動、運転、および保守を行い、特定用途における当該製品の使用法を完全に検証する責任を引き受けます。

文書内の誤り

本文書に記載する製品は、連続的な開発と改善の対象です。本書に記載された情報と詳細を含め、技術的性格のすべての情報および本製品とその用途に関する詳細は、ハイドロニクス社が誠意をもって提供します。

ハイドロニクス社は、本製品とこの文書に関するご意見およびご提案を歓迎します。

確認

Hydronix、Hydro-Probe、Hydro-Mix、Hydro-Skid、Hydro-View、および Hydro-Control は Hydronix Limited の登録商標です。

目次

1	はじめに	7
1.1	アプリケーション	7
1.2	主なミキサー	7
1.3	説明	7
1.4	測定技術	8
1.5	センサーの形状	8
1.6	センシングアーム	8
2	ミキサーの設置方法	9
2.1	センシングアームと本体の組み立て	9
2.2	センサーの取り付けに最適な位置の選択	11
2.3	取り付け用の角バーの装着	12
2.4	センサーの取り付けと運転時の最終調整	13
2.4.1	高さ調整	13
2.4.2	最適性能を得るためのセンシングヘッドの角度調整	14
3	センサーへのケーブル配線	17
4	コンベヤーベルト型または自由落下型アプリケーション	19
4.1	コンベヤーベルト型アプリケーション用ハイドロプローブ オービター	19
4.2	自由落下型アプリケーション用ハイドロプローブ オービター	20
5	配線接続	21
5.1	アナログ出力	21
5.2	RS485 分岐接続	23
5.3	互換モード	24
5.4	PC への接続	24
6	センサーの構成	27
6.1	パラメータのキャリブレーション	28
6.2	平均/保留・遅延	28
6.3	平滑化時間	29
6.4	スルーレート + およびスルーレート -	29
6.5	温度係数	29
6.6	デジタル入力/出力	29
7	センサーのお手入れ	31
7.1	センシングヘッドを清潔に保つ方法	31
8	交換可能な部品	33
8.1	センシングアームの交換	33
8.1.1	センシングヘッドおよびアームの取り外し方法	33
8.1.2	ハイドロプローブ オービターをミキサーに戻して装着する方法	33
8.2	センサーの電子機器に合わせた新しいアームのキャリブレーション	33
8.2.1	Autocal -ミキサー型アプリケーションでハイドロプローブ オービターを使用する場合	33
8.2.2	空気および水のキャリブレーション	35
9	トラブルシューティング情報	37
9.1	設置	37
9.2	電気系統	37
9.3	ミキサー	38
9.4	成分	38
9.5	作業性	38
9.6	キャリブレーション	38
9.7	混合	39
10	センサーの性能	41
10.1	ブレードの調整	41
10.2	セメントの追加	41
10.3	水分の追加	41
11	技術仕様	43

図表

図 1 ハイドロプローブ オービター	6
図 2 センサー本体へのセンシングアームの設置	9
図 3 横桁上のミキサー上部に取り付けたセンサー	11
図 4 ミキサー内部に取り付けたセンサー	11
図 5 センサー本体上に配した保護用「ルーフ」	12
図 6 ミキサーに固定するため取り付け用のバーのクランプブロックを取り外した状態	13
図 7 センシングアーム設置時の高さ	13
図 8 センシングヘッドの角度調整	14
図 9 最適性能を得るためのセンサーの角度設定	14
図 10 センシング面の調整用の Hydronix 社の角度調整器	15
図 11 センサーへのケーブル配線	17
図 12 コンベヤーベルト型アプリケーション用ハイドロプローブ オービターの取り付け	19
図 13 自由落下型アプリケーション用ハイドロプローブ オービターの取り付け (コンベヤーおよびサイロ)	20
図 14 センサーケーブル (0090A) の接続	23
図 15 分岐接続	24
図 16 互換モード	24
図 17 RS232/485 コンバータの接続	25
図 18 RS232/RS485 コンバータを取り付ける Din レール	26
図 19 Hydronix 社製 Autocal ドングル	34
図 20 キャリブレーション用 Hydronix 社製 Autocal ドングルの接続	34
図 21 水および空気のキャリブレーション	36

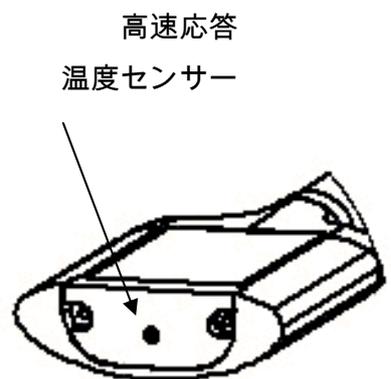
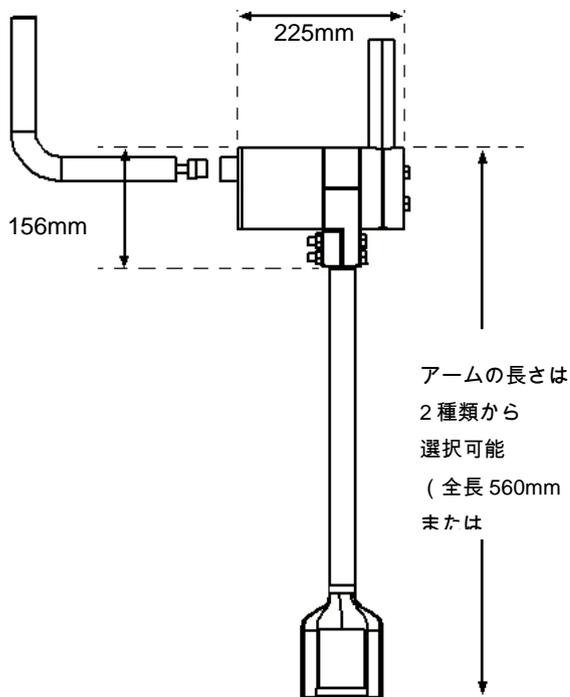
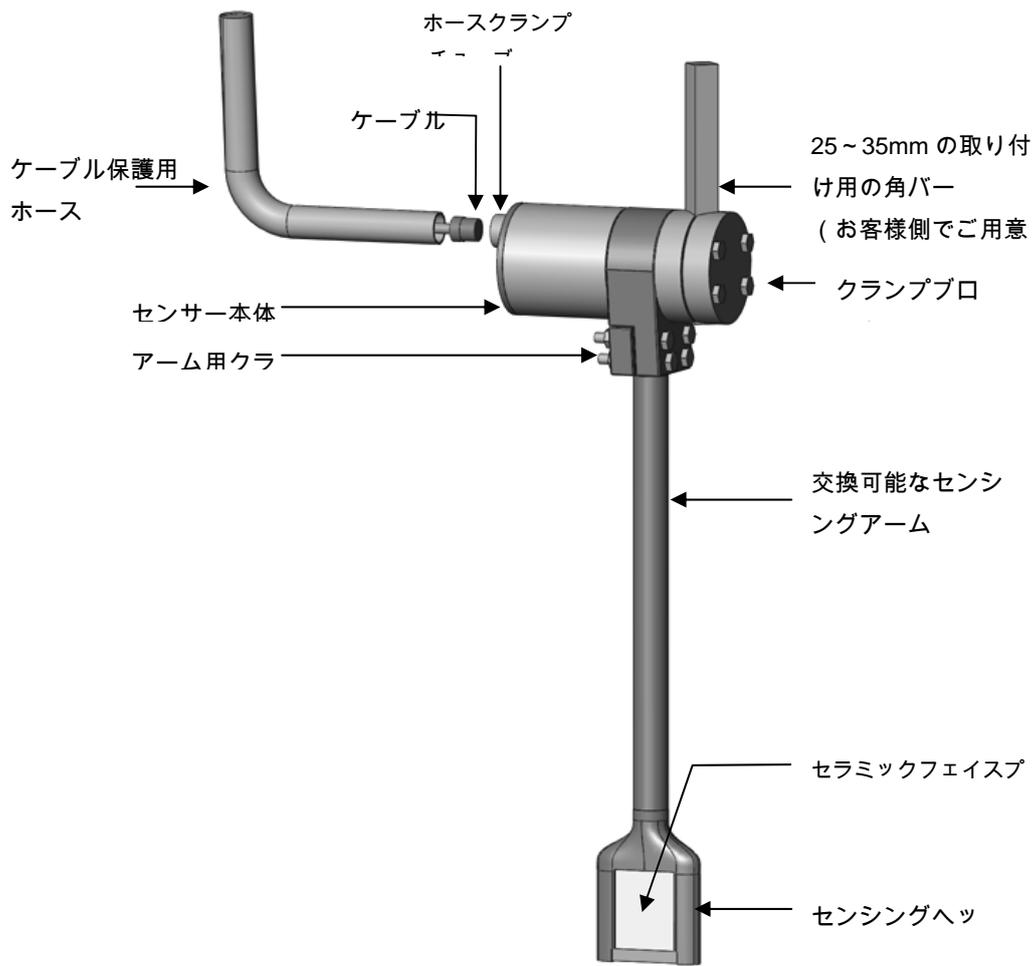


図1 ハイドロプローブ オービター

1 はじめに

1.1 アプリケーション

ハイドロプローブ オービターは、以下の 3 タイプのアプリケーションに使用するツールです。

タイプ 1: 回転ミキサー内でのハイドロプローブ オービターのセンサー (ORB1) のスタティックマウント用またはコンベヤーベルト用もしくは自由落下型アプリケーション内の材料用

タイプ 2: ハイドロプローブ オービターにケーブルを接続するための回転コネクタを用いてのスタティックパンミキサー内での回転マウント用

タイプ 3: 無線モデム通信による電池式センサー (ORB1MB) を使用しての回転マウント用本製品は、回転コネクタ経由でミキサーの外側にセンサーを電氣的に接続できない場所にあるアプリケーションのためのツールです。

このマニュアルは**アプリケーション タイプ 1**に向けて記載されています。

標準センサーケーブルを使用する回転パンミキサー内またはコンベヤーベルト型アプリケーション上でのハイドロプローブ オービターのスタティックマウント用 (部品番号 0090A)

1.2 主なミキサー

D タイプの Eirich、Croker、および Turmac 社のミキサー

1.3 説明

ハイドロプローブ オービターは、これまで市場に出たセンサーの中で最も革新的なセンサーです。攪拌混合しながらスライスする交換が簡単なセンシングヘッドを採用したハイドロプローブ オービターなら、材料の含水量と温度の代表値を迅速に測定できます。最新のデジタル技術を駆使したハイドロプローブ オービターでは、正確さとスピーディさを兼ね備え、スタティックマウントのセンサーでは実現できない有意な読み取りが可能になります。

メインとなるセンサーの電子回路はセンサー本体に内蔵され、耐久性のある交換可能なセンシングアームとヘッドから分離しています。そのため、以下の主な特徴や利点を含め、他では得られないメリットが数多くあります。

- 小さな流線型のセンシングヘッドが円滑に読み取りやすい信号を出しながら、材料全体を付着させずに清潔にむらなくカット。

- センシングヘッドのエンドプレート内の熱「絶縁」された温度センサーから得られる高速応答の温度値。
- 新しいマイクロ波センシングヘッドとアームをメインの電子機器に適合させるキャリブレーションの容易な手順により、簡単に交換できるセンシングアームと耐性をもたせた磨耗ヘッド

1.4 測定技術

ハイドロプローブ オービターは、最先端のデジタルマイクロ波の技術を駆使し、ほかのアナログ技術よりも感度の高い測定を行います。測定回数は、内部に進入して測定した値と精度の間をとった最適な値が得られる回数を選択しています。測定用に進入する深さは、砂などの乾燥した材料の場合は約 100mm です。

出力は、当該材料の最大浸透点の測定が可能な場合、多くの材料は線形出力です。

1.5 センサーの形状

ハイドロニクス社のその他のデジタルマイクロ波センサーと同じく、ハイドロプローブ オービターは、Hydro-Link または Hydro-Com 診断ソフトウェアを使用すれば遠隔設定が可能です。

1.6 センシングアーム

ハイドロプローブ オービターの長さは各種ご用意しております。標準的な長さは 560mm または 700mm ですが、この長さは(図 1)に示すとおり、ハイドロプローブ オービターの全長にあたる点にご注意ください。その他の長さは別途オーダーとなります。

長いセンシングアーム (700mm) のその他の特徴としては、(図 2)のとおり、アームトップ全体に装着した補強カラーがあります。これにはアームを補強する目的があります。

注意-センシングアームに衝撃を与えないよう注意してください

2 ミキサーの設置方法

ハイドロプローブ オービターは、取り付け用の 25~35mm 角のバーに垂直または水平に固定できます。このバーはお客様ご自身で適宜ご用意いただくか、またはセンサー設置代行業者にご依頼のうえ、取り付けてください。

設置手順は以下のとおりです。

- センシングアームと本体の組み立て (セクション : 2.1)
- センサーの取り付けに最適な位置の選択 (セクション : 2.2)
- 取り付け用の角バーの装着 (セクション : 2.3)
- センサーの取り付けと運転時の最終調整 (セクション : 2.4)
- センサーへのケーブル配線 (第 3 章)

2.1 センシングアームと本体の組み立て

センシングアームと電子機器本体は組み立て前の状態で出荷されます。この 2 つをミキサー内に設置する前に接続する必要があります。

- メインの電子機器本体を清潔で平らな面に置きます。
- 電子機器本体にあるアームクランプのボルト 4 本をゆるめ、ロックボルトを外します (A)。
- O リング 2 個をはめます。(図 2)に示すとおり、O リングは受けに対してクランプブロックの内側にある必要があります。
- センシングアーム上部にある電子コネクタ上の赤いマークがセラミックフェイスプレートとしてアームの同じ側にあることを確認してください。コネクタは必要に応じて手で簡単に回せるようになっています。

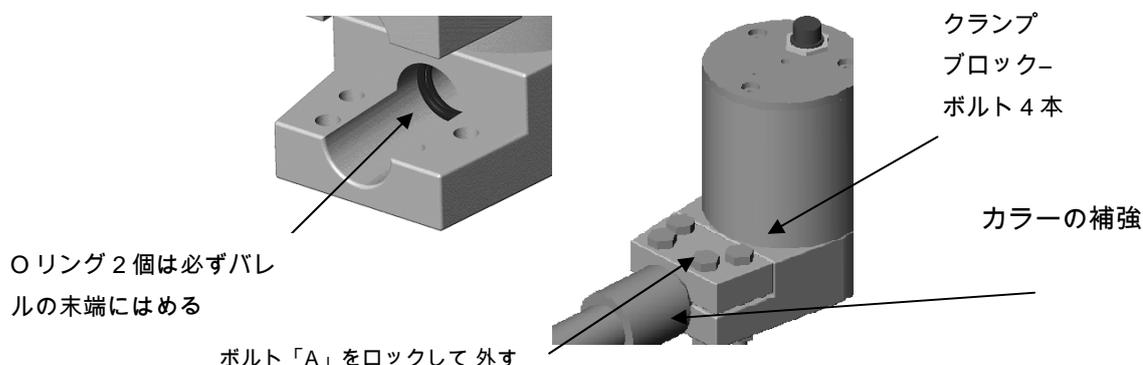


図 2 センサー本体へのセンシングアームの設置

- 同じく清潔で平らな面に、センシングアームをセラミックフェイスプレートが上を向くようにし、ヘッドユニットの穴とそろえて置きます。
- 装着しやすくするため、アームのコネクタの端が、Oリング2個の周りに、シリコングリースを少量塗ります。
- ヘッドユニット内の穴にセンシングアームの先端にあるコネクタを静かにセットします。このとき、コネクタはヘッドユニット内のソケットに合わせます。本体ユニットにセンシングヘッドの中心部分を押し込みます。
- アームクランプのナットを、手でアームを回せるあたりまで締めます。ハイドロプローブ オービターをミキサーに設置後、正しい角度に合わせてから完全に締めます。
- アームを交換した場合は、再キャリブレーションを実行する必要があります。セクション 8.2 参照- センサーの電子機器に合わせた新しいアームのキャリブレーション

2.2 センサーの取り付けに最適な位置の選択

ミキサーのタイプにより、センサーの装着位置がミキサーの内側(図 4)か上部(図 3)のどちらかに限定されることがあります。

サポート用の角バーは、ハイドロプローブ オービターにすき間なく連結する支えとなるよう、スタティックパンミキサーの横材や側壁に確実にしっかりと装着する必要があります。

保護用の「ルーフ」部分は、センサー本体の上部に落下する材料からセンサーを保護するとともに、センサー本体への材料の不要な付着を防ぎます(図 5)。

センシングヘッドは、材料が最もなめらかに流れるところに位置するようになっています。通常ではその位置は、ミキサーの外壁の端から 4 分の 1 または 3 分の 1 程度離れた場所になります。

(図 9)。

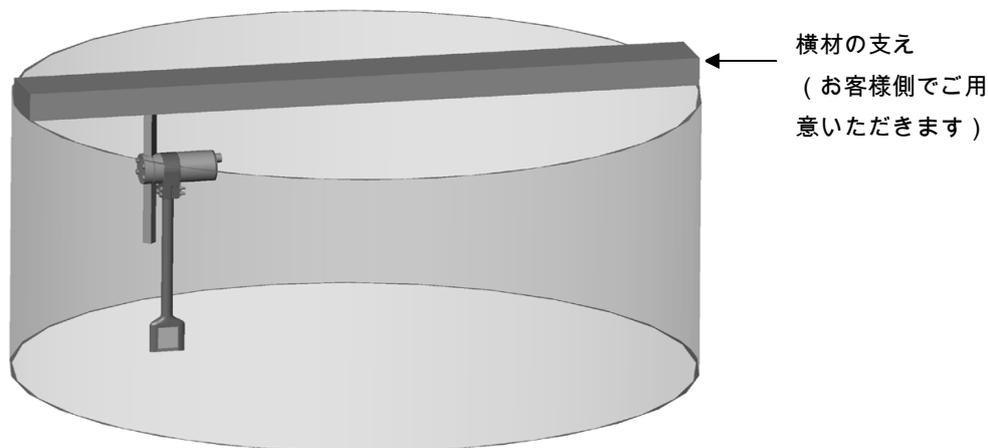


図 3 横桁上のミキサー上部に取り付けたセンサー

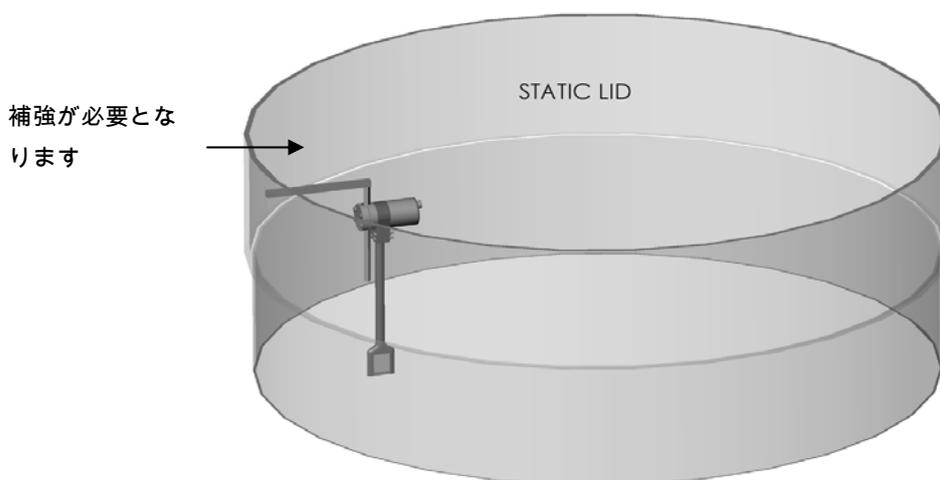


図 4 ミキサー内部に取り付けたセンサー



図5 センサー本体上に配した保護用「ルーフ」

2.3 取り付け用の角バーの装着

25～35mm 角のバーは、適切な横材が、スタティックパンミキサーの側壁にしっかりと溶接されている必要があります。また、センサーヘッド上で発生したスラストに耐えるよう強く固定するため、適切に補強しておく必要もあります。バーが両面のフロアに垂直であることを確認してください。

図6に示すとおり、ヘッドユニットにペアのクランプブロックを固定している（角バーへのユニットのクランピング用）ボルト4本をゆるめて外し、ペアのクランプブロックを取り外します。クランプブロックは、形状によっては角バーに垂直または水平に固定するために回転させる必要があります。

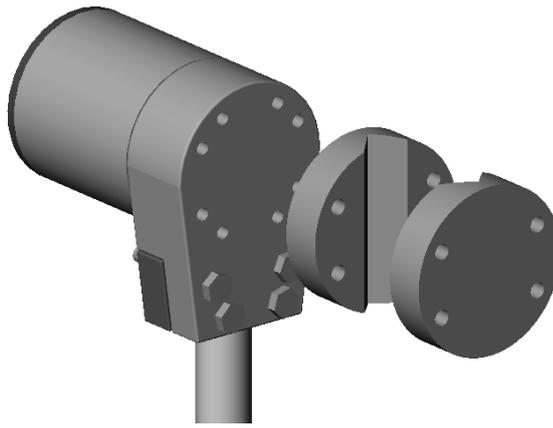


図6 ミキサーに固定するため取り付け用のバーのクランプブロックを取り外した状態

2.4 センサーの取り付けと運転時の最終調整

2.4.1 高さ調整

高さは、クランプブロックをゆるめ、本体をサポート用の角バーの上下にスライドさせて調整します。

代表的なアプリケーションで推奨されている高さは、ミキサーのフロアから 50mm 上の位置です(図7)。この高さは 50mm の幅の角度調整器を使って設定できます。

アームの正しい長さとしては、センシングヘッドをミキサーのフロア上 50mm 以上の位置に置くことができ、なおかつ混合の際にはセラミックフェイスプレートが全開流量の中にあることを確認できる長さを選ぶ必要があります。

ご希望の高さに調節するときは、クランプブロックのボルトを 60Nm (44lb/ft) のトルクでしっかりと締めてください。センサーを角バー上にしっかりと留めておくため、Nordlock ワッシャーがクランプボルトに固定されていることを必ず確認してください。

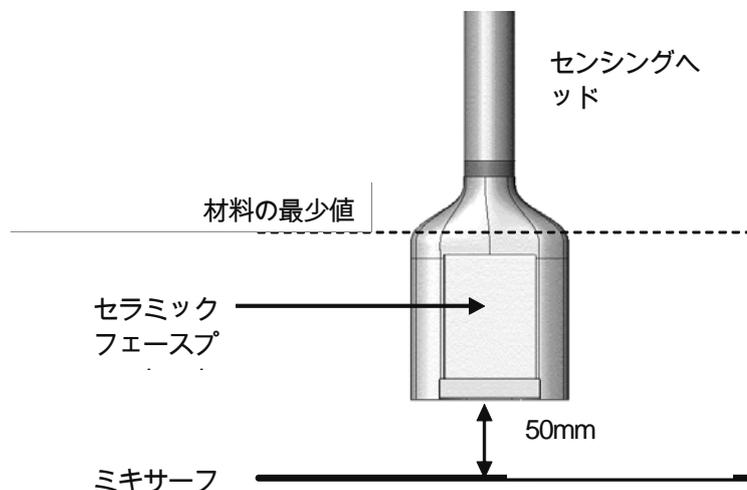


図7 センシングアーム設置時の高さ

2.4.2 最適性能を得るためのセンシングヘッドの角度調整

アームクランプのナット4本をゆるめるとセンシングアームは約 300° の角度で回転できます (図 8) センシングアームには、過剰な回転から内部ケーブルを守るための機械的な停止機能が付いています。この停止機能によってフェイスプレートを適切な状態に調整しにくい場合は、ハイドロプローブ オービター本体を別の角度で角バーに再度取り付けてください。この作業により、後でアームを正確に調整できます。

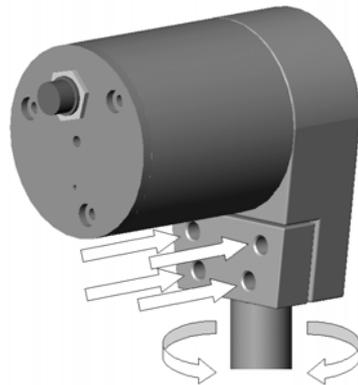
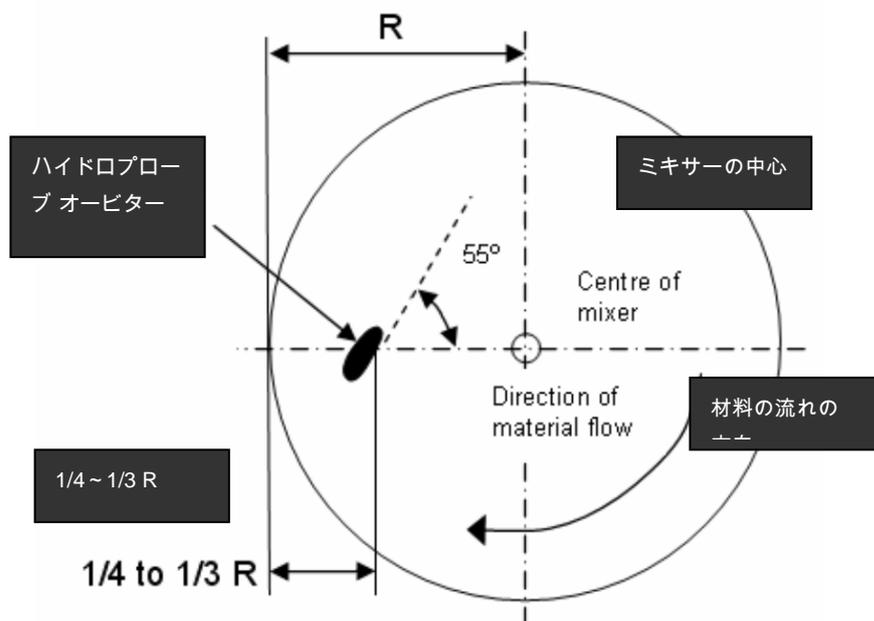


図 8 センシングヘッドの角度調整

センシングヘッドの面の角度は、均一に圧縮した材料がセラミックの測定面に当たり、なおかつセンシングヘッドに材料が付着するのを防ぐ角度で調整する必要があります。



- 良好な結果が得られる一般的な角度は 55° です。角度の設定には角度調整器を使います(図 10)
- 回転パンミキサーによってはミキサー中央に対し約 65°の角度が材料の過剰な付着予防に適していることが明らかになっています。
- 調整後には、すべてのクランプボルトが 28Nm (21lb/ft) のトルクでしっかりと締められていることを確認してください。

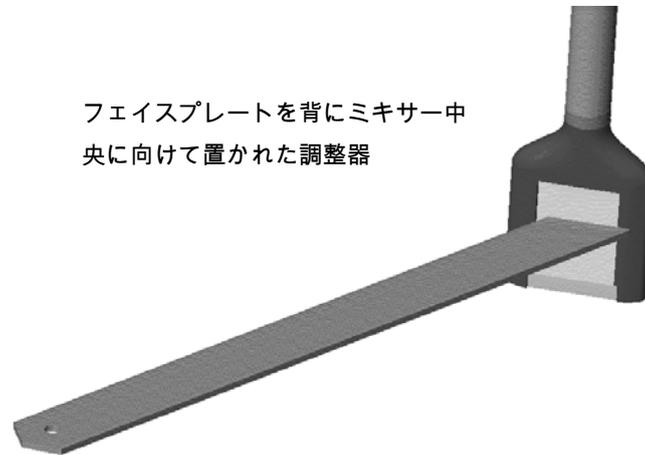


図 10 センシング面の調整用の Hydronix 社の角度調整器

重要：

センシングアームの配置をミキサーの内側に変更すると、センシングヘッドを通過する際に結果的に生じる材料の濃度変化が測定に影響を与えることになります。このため、一括処理を続ける前に配合の再キャリブレーションを行うことをお勧めします。

ノート

3 センサーへのケーブル配線

センサーに接続するケーブルは、ミキサーの動作や、ミキサー内に集められるものの重みから生じる損傷から保護する必要があります。ケーブルは、ホースクランプで一方の端にしっかりと固定した丈夫なゴムホースに收容することをお勧めします。また、図 11 に示すとおり、ミキサーアームの下側に沿わせて固定すると、入ってくるものの重みからケーブルが保護されます。

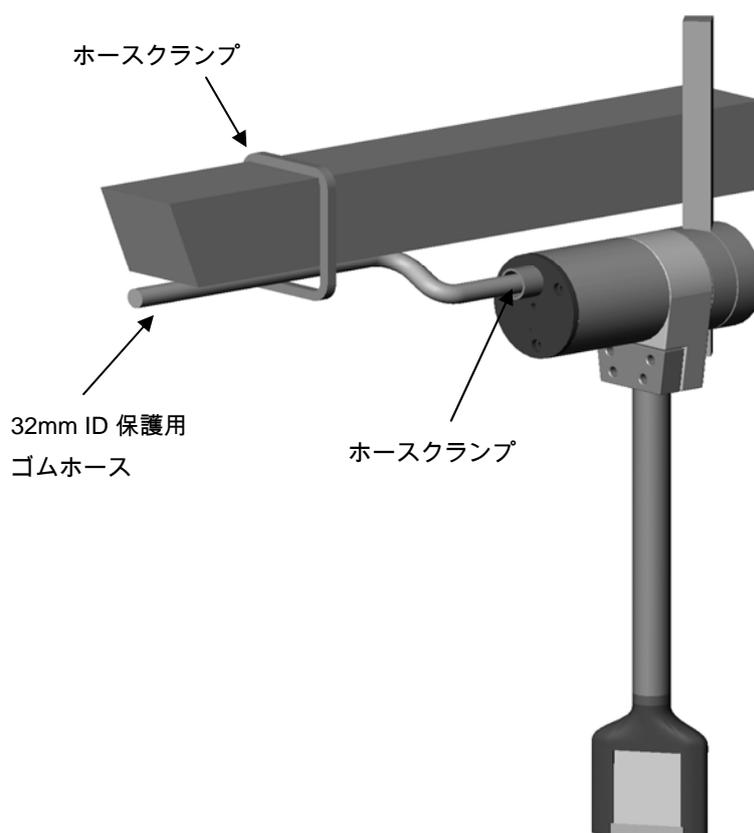


図 11 センサーへのケーブル配線

ノート

4 コンベヤーベルト型または自由落下型アプリケーション

ハイドロプローブ II は、自由落下型やコンベヤーベルトのアプリケーションの中でも非常に人気の高い製品です。材料が非常に粗い場合、ハイドロプローブ オービターには適切な 2 つの選択肢があります。

4.1 コンベヤーベルト型アプリケーション用ハイドロプローブ オービター

コンセプトとしては、本センサーは、センシング面の角度は材料の流れに対して約 35° 、または流れの方向に垂直な直線に対して 55° の角度で同様の方法により装着するものです。

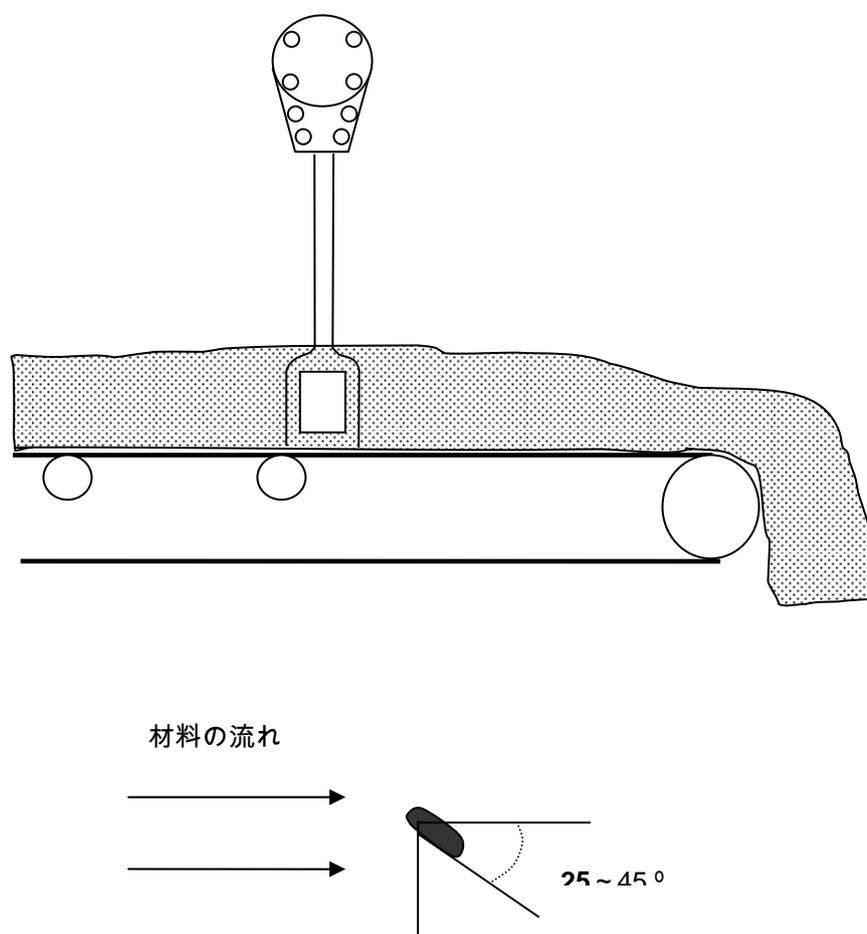


図 12 コンベヤーベルト型アプリケーション用ハイドロプローブ オービターの取り付け

4.2 自由落下型アプリケーション用ハイドロプローブ オービター

装着は下記の絵のとおり

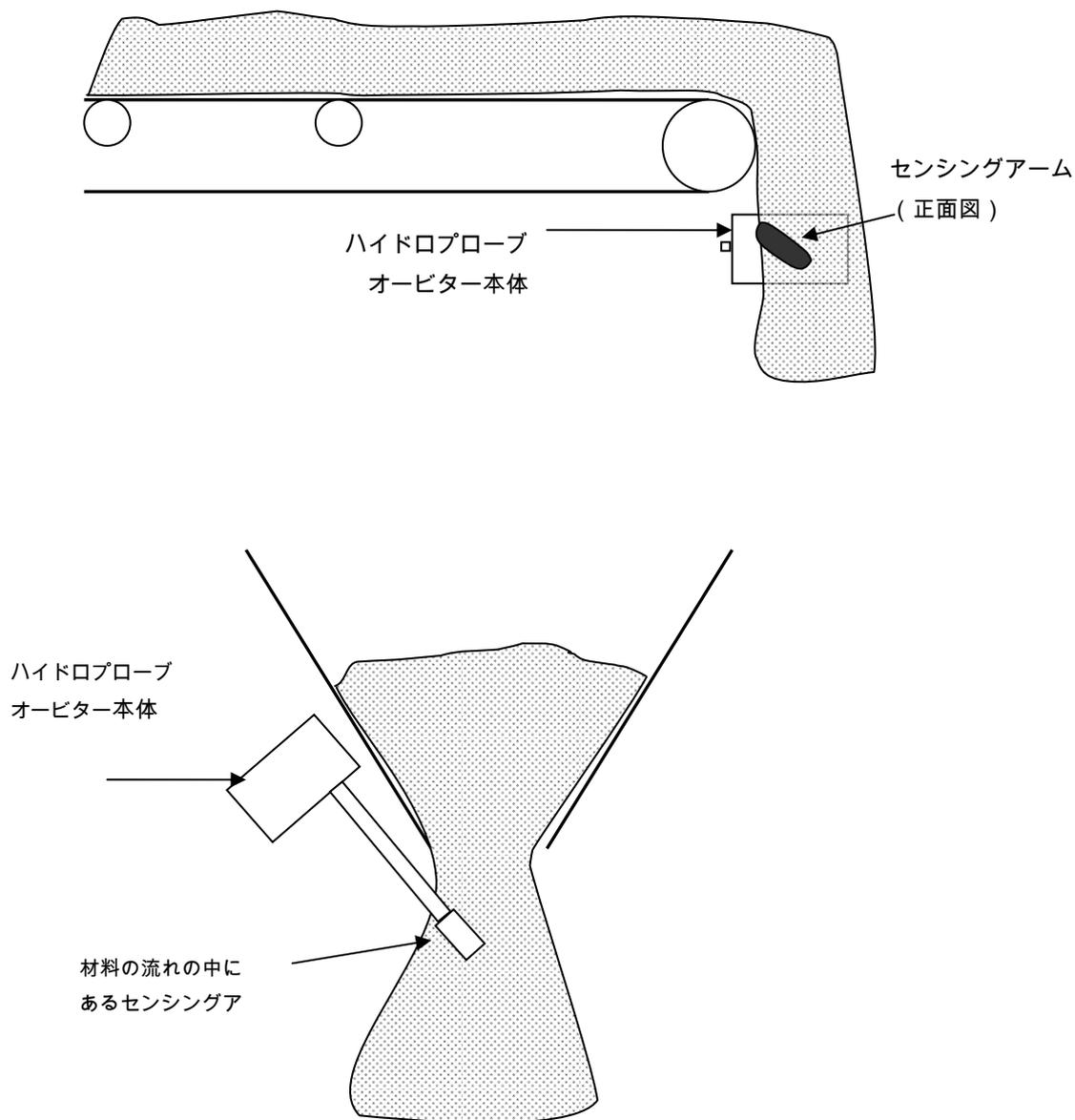


図 13 自由落下型アプリケーション用ハイドロプローブ オービターの取り付け (コンベヤーおよびサイロ)

5 配線接続

ハイドロプローブ オービターは 4m ケーブルを使用して接続します (部品番号 0090A)。プラント制御室から伸びる延長ケーブル (ツイストペア) は、お客様ご自身でご用意いただくか、またはセンサー設置代行業者にご依頼ください。設置要件により、最高 6 本のツイストペアが必要になります。電氣的干渉を最小限にとどめるため、22AWG(アメリカンワイヤーゲージ)、0.35mm² 導線に該当する良質の編組およびホイルによる高品質のケーブルスクリーンをお使いいただくことをお勧めします。推奨されているケーブルのタイプは Belden 8306 または Alpha 6377 です。このケーブルスクリーンはセンサー端以外には接続できないため、センサー本体を電氣的接地に適切に接続することが大切です。

センサーからコントロールユニットに伸びる延長ケーブルは、重量のある設備の電力ケーブルから、特にミキサーの電源ケーブルから離す必要があります。ケーブルを離しておかないと、信号障害に至ることがあります。

5.1 アナログ出力

DC 電流源はアナログの信号を、選択できるパラメータ (例、ろ過済みの非スケールリング、ろ過した水分、平均水分など。詳細は、セクション 6 または Hydro-Link マニュアル参照) 数に比例して出力します。Hydro-Link、Hydro-Com、または直接のコンピュータ制御の出力は、以下からお選びいただけます。

- 4 ~ 20mA
- 0 ~ 20mA これは 500 オームの場合、0 ~ 10V DC ボルトの出力として構成されます。抵抗器はアナログ出力と帰線を横断して接続します(図 14))

ノート : 0 ~ 10V の信号が必要な場合は、制御室の端で抵抗器を接続します。

ツイストペア 本数	MIL スペックでのピン 数	センサーの接続	ケーブルの色
1	A	+15 ~ 30V DC	赤
1	B	0V	黒
2	C	1 st デジタル入力	黄
2	--	-	黒 (縮小タイプ)
3	D	1 st アナログポジティブ (+)	青
3	E	1 st アナログリターン (-)	黒
4	F	RS485 A	白
4	G	RS485 B	黒
5	J	2 nd デジタル入力	緑
5	--	-	黒 (縮小タイプ)
6	D	2 nd アナログポジティブ (+)	茶
6	K	2 nd アナログリターン (-)	黒
	H	スクリーン	スクリーン

表 1 センサーケーブル (0090A) の接続

アナログ接続および分岐接続に利用

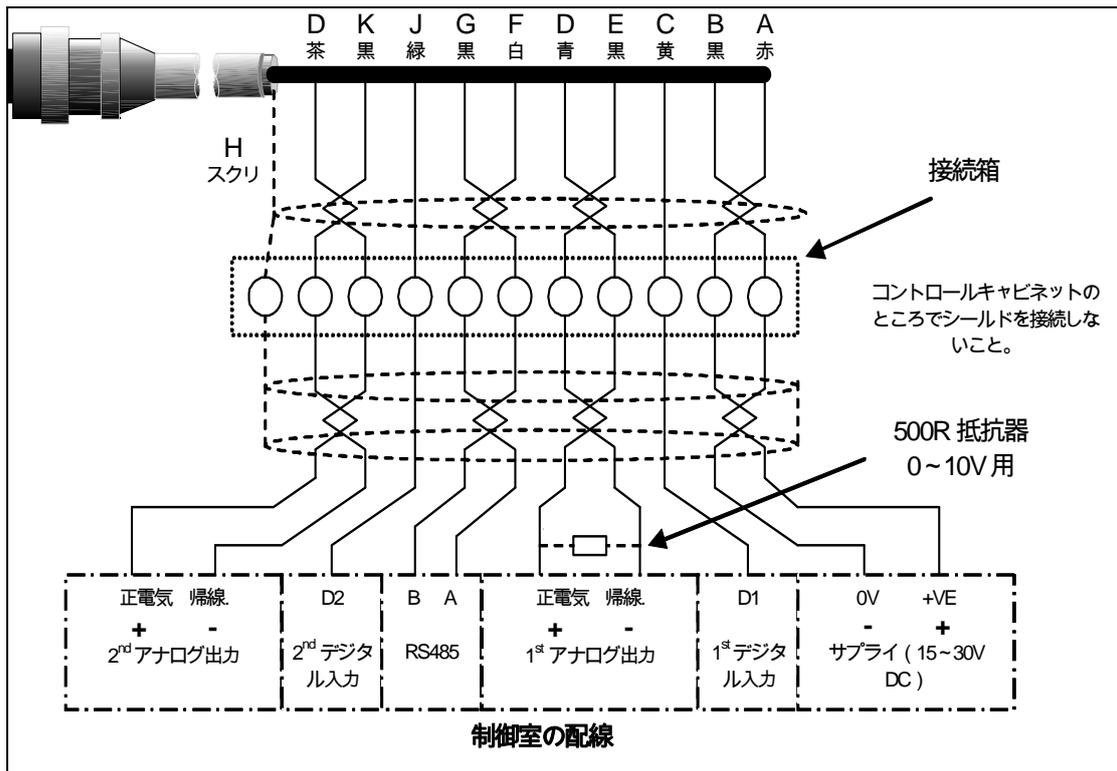


図 14 センサーケーブル (0090A) の接続

ノート：ケーブルスクリーンはセンサーに接地するため、制御システムの端に接続しないこと。センサーを設置したプラントが適切に接地していることを確認することが大切です。何らかの疑問がある場合、ケーブルスクリーンから地面への接続は、接続箱で行うこと。

5.2 RS485 分岐接続

RS485 シリアルインターフェースが分岐ネットワーク経由で一緒に接続できるセンサーは、最高 16 個です。各センサーは耐水性の接続箱を用いて接続します。

制御システムは通常、最寄の接続箱に接続します。

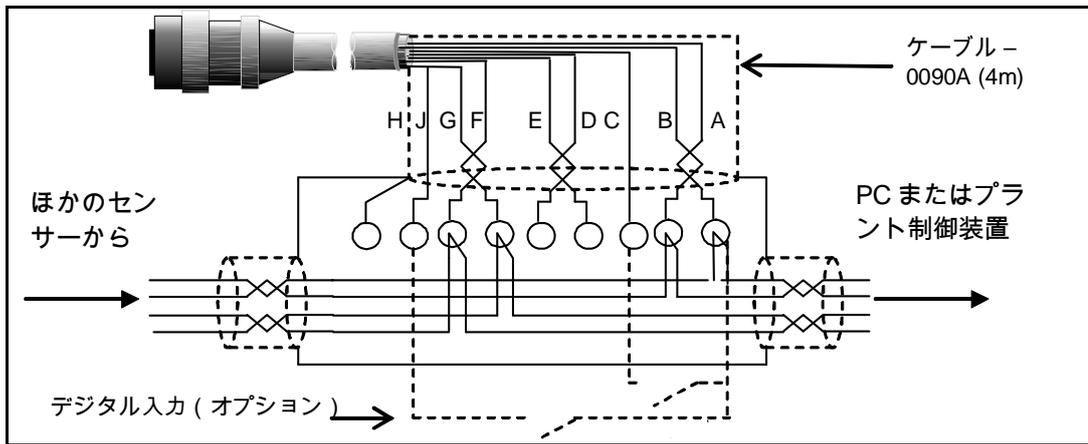


図 15 分岐接続

5.3 互換モード

互換モードでは、ハイドロプローブ オービターを Hydro-Control IV または Hydro-View に接続できます。この「出力タイプ」モードでの操作には、Hydro-Link または Hydro-Com を使用して互換性を設定する必要があります。セクション 6 を参照してください。500 オームの抵抗器は、アナログ電流出力を電圧信号へ変換させる必要があります。これは、Hydro-Control IV/ Hydro-View で示されるとおりに装着しなければなりません。必要な接続を以下の図 16 に示します。

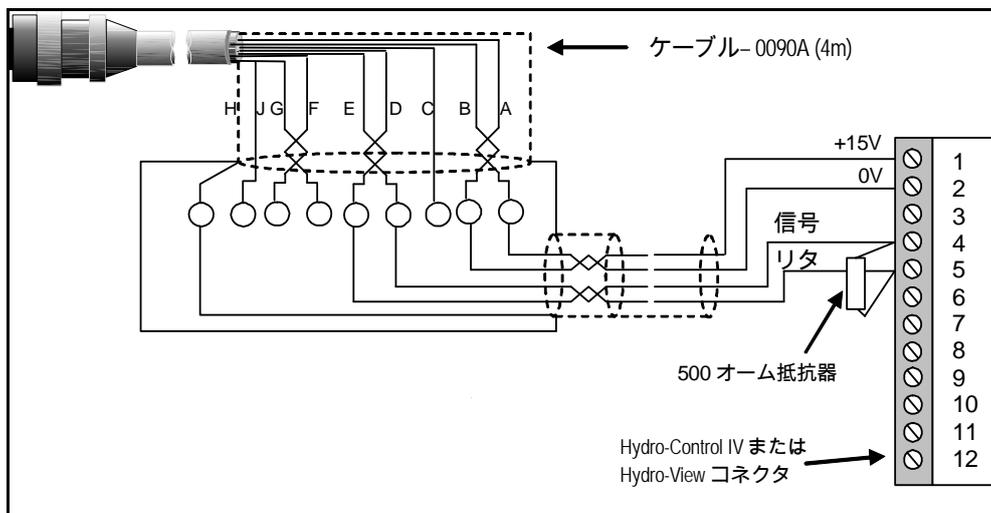


図 16 互換モード

5.4 PC への接続

RS232-485 変換器は、1 つ以上のセンサーを PC に接続する必要があります。Hydronix 社が提供するコンバータは 3 種類です。すべて同様に動作しますが、さまざまな接続のタイプとアプリケーションに合わせるため、異なるパッケージで販売されています。

信号センサーアプリケーションの場合、センサーから伸びるツイストペア RS485 のワイヤーは、9 ピン メール D タイプコンバータ (部品番号 0049) またはターミナルブロック接続コンバータ (部品番号 0049B) のいずれかの末端をなします。これら 2 つのコンバータを図 17 に示します。

マルチセンサーアプリケーションの場合、図 18 に示すコンバータなど、外部の電源装置を備えたコンバータを使用することをお勧めします。このタイプは商業用のアプリケーションのために設計されており、DIN レールが取り付けられています。このユニットは、適切なケーブルを使用して PC に接続をご希望のお客様の場合、RJ-11 タイプ RS232 ポートを追加している点にご注意ください。

RS485 ラインターミネーションは、最長 300m のケーブルを使用するアプリケーションでは、通常は必要ありません。より長くするには、ケーブルの各端にわたる 1000 pF のコンデンサーにより抵抗器 (約 100 オーム) を一続きに接続します。

RS485 の信号は、使用される可能性が低い場合でも、制御室に届くようにすることをお勧めします。これは必要が生じたときに備え、診断ソフトウェアを利用しやすくしておくためです。

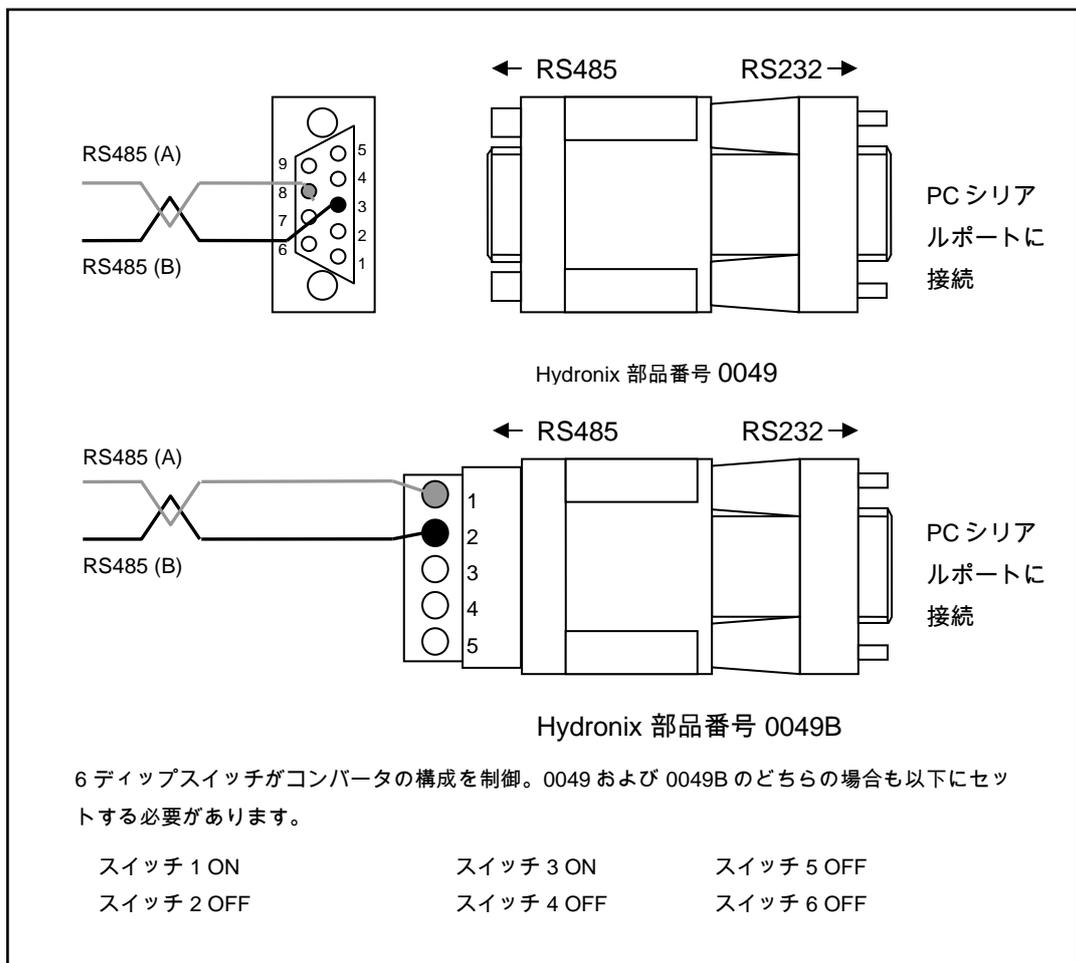


図 17 RS232/485 コンバータの接続

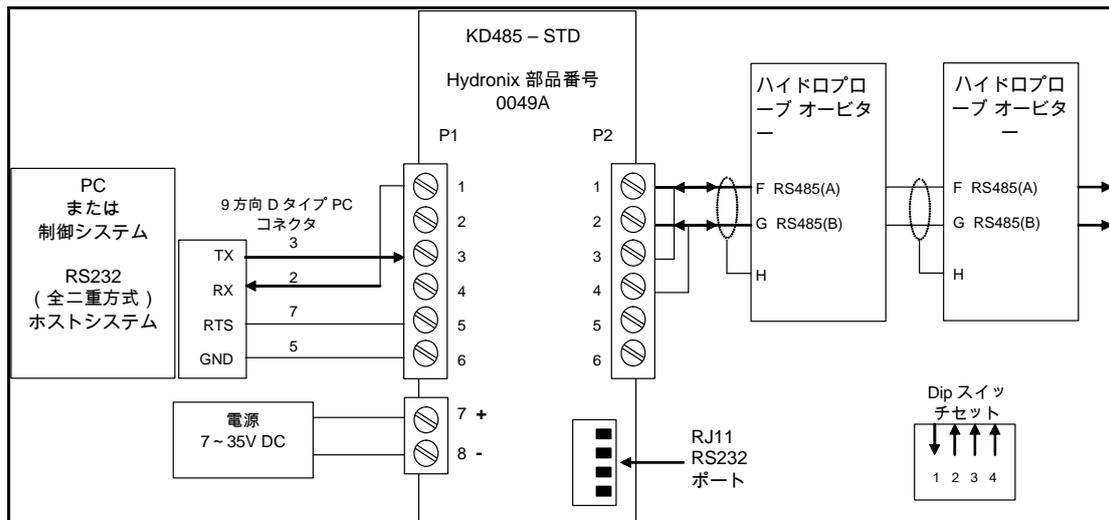


図 18 RS232/RS485 コンバータを取り付ける Din レール

6 センサーの構成

ハイドロプローブ オービターは、Hydro-Link または Hydro-Com ソフトウェアを使用して構成できます。

デフォルトのパラメータのセットは、すべて以下の表にまとめてあります。

パラメータ	ハイドロプローブ オービター 標準デフォルト	範囲/オプション
<i>水分のキャリブレーション</i>		
A	0.0000	
B	0.2857	
C	-4.0000	
SSD	0.00	
<i>信号プロセス構成</i>		
平滑化時間	7.5 秒	1.0、2.5、5.0、7.5、10
スルーレート +	軽	軽、中、重、不使用
スルーレート -	軽	軽、中、重、不使用
<i>平均化構成</i>		
平均的な遅れ	0 秒	0.0、0.5、1.0、1.5、2.0、5.0
上限 (m%)	30.00	0 ~ 100
下限 (m%)	0.00	0 ~ 100
上限 (us)	100.00	0 ~ 100
下限 (us)	0.00	0 ~ 100
<i>入力/出力構成</i>		
出力タイプ	0 ~ 20mA (0 ~ 10V)	0 ~ 20mA、4 ~ 20mA、互換性
出力変数 1	ろ過済みの非スケーリング	ろ過した水分 %、平均水分 %、原料水分 %、原料の非スケーリング、ろ過済みの非スケーリング、平均非スケーリング、材料温度
出力変数 2	材料温度	ろ過した水分 %、平均水分 %、原料水分 %、原料の非スケーリング、ろ過済みの非スケーリング、平均非スケーリング、材料温度

高 %	20.00	0 ~ 100
低 %	0.00	0 ~ 100
入力使用 1	平均/保留	平均/保留、平均/ろ過済み、湿度/温度、 不使用
入力/出力使用 2	不使用	不使用、湿度/温度、容器が空、無効データ、 プローブ OK
<i>温度の相殺</i>		
電気的温度係数	0.002	
共鳴温度係数	0.0075	

表 2 ハイドロプローブ オービターのデフォルトのパラメータ

ノート : Hydro-Control IV または Hydro-View に接続する場合、出力タイプは互換性をセットする必要があります。

6.1 パラメータのキャリブレーション

表 2 のデフォルトのキャリブレーション・パラメータは Hydronix 社の標準の砂のキャリブレーションセットです。これらの値は以下の処方に従い、非スケーリングの読み取り値を水分の読み取り値に変換する際に使用します。

$$\text{水分 (\%)} = A \times (\text{非スケーリングの読み取り値})^2 + B \times (\text{非スケーリングの読み取り値}) + C$$

A、B、および C の係数は、以下のどちらかの場合にのみ働きます。

- アナログ出力は原料、ろ過済み、または平均水分の値を出すよう設定されています。
- 原料、ろ過済み、または平均水分の値は RS485 リンクから読み取ります。

推奨されているアナログ出力のタイプは「ろ過済みの非スケーリング」です。この場合、キャリブレーション・パラメータは何ら効力を持ちません。

ノート : アナログ出力および RS485 出力は互いに独立して作用します。したがって、原料、ろ過済み、または平均水分の値は RS485 のリンクを経由する必要があり、アナログ出力は非スケーリング出力の値 (A、B、および C の値を使用しません) を出すよう設定されており、またその逆も同様です。

6.2 平均/保留・遅延

このパラメータは、たとえば磨耗率が高い環境などに向け、ハイドロプローブ オービターがハイドロプローブ II に替わる際にアプリケーション用に使用されるものです。ミキサー型のアプリケーション内では、これをハイドロプローブ オービター用にゼロ (0) 位置にセットする必要があります。

6.3 平滑化時間

これは出力信号上のろ過量を定義するものです。平滑化時間はステップ入力に反応した最終値の50%を得るように時間を定義されています。多くのミキサーの場合、正常な値は7.5秒です。

6.4 スルーレート + およびスルーレート -

これらのスルーレートは、混合の動作による迅速で一時的な信号の影響を制限するために使用します。利用できる設定は以下の3とおりです。軽、中、重は秒あたりの非スケーリングのユニットが5、2.5、1.25に相当します。

6.5 温度係数

このパラメータは、温かい環境や温かい材料で使用した場合に、電子機器内で温度が変遷する場合の係数として使用します。通常は変更されないものとします。

6.6 デジタル入力/出力

ハイドロプローブ オービターには2本のデジタル回線があります。1本は入力構成用に、もう1本は入力または出力のいずれにも使用できます。

入力使用 1

1. **不使用** – ラインの状態が無視されている場合。
2. **平均/保留 (デフォルト)** – 読み取り値が平均的で、切り替えられたアナログ出力が平均値を維持している場合。
3. **平均/ろ過済み** – 読み取り値が平均的で、切り替えられたアナログ出力がろ過済み出力値に戻っている場合。
4. **湿度/温度** – 湿度に比例する信号と、外部 (材料) 温度に反応する信号との間でアナログ出力を切り替える場合。

入力/出力使用 2

1. **不使用 (デフォルト)** – ラインの状態が無視されている場合。
2. **湿度/温度** - 湿度に比例する信号と、外部 (材料) 温度に反応する信号との間でアナログ出力を切り替える場合。
3. **容器が空 (出力)**
4. **無効データ (出力)**
5. **プローブ OK (出力)**

ノート

7 センサーのお手入れ

7.1 センシングヘッドを清潔に保つ方法

センシングヘッドおよびアームの上に材料が常に付着していないことを確かめてください。センシングヘッドの正面の角度が正確に調整されている場合、新鮮な材料の連続的な動きによって、通常この面は清潔に保たれることになっています。

シフトの終わりに、または製造中に著しいずれが見られた場合は、アームとヘッドをホースで洗い流すか拭き取り、付着物が絶対に固まらないようにしてください。

高圧洗浄システムをセンサーの洗浄に使用することをお勧めします。しかし、ハイドロプローブオービターは耐水性ですが、その密閉性については、センサーに近い部位を密閉した状態にするものであり、高圧機器のノズルからの水の浸入を防ぐものではありません。高圧水を噴霧するときは、必ずセンサーから 300mm 以上離れてください。

注意 – センシングアームに衝撃を与えないよう注意してください

ノート

8 交換可能な部品

8.1 センシングアームの交換

センシングアームは交換可能なアイテムです。アームの耐久性は、ご使用になる材料、ミキサー、使用量によるコースによって異なります。

長くご愛用いただくには、前述の章に記載の準備作業に関する注意事項をお守りください。しかし、不慮の損傷や過剰な磨耗などの理由から、定期的にヘッドおよびアームを交換する必要性が生じます。

8.1.1 センシングヘッドおよびアームの取り外し方法

- サポート用の角バーにセンサー本体を固定しているクランプボルトをゆるめます。
- センサー本体とアームの全体を外し、清潔な場所に置きます。
- センシングアームを清潔で平らな面に置きます。
- センサー本体にあるアームクランプのナットをゆるめ、磨耗したセンシングアームを引き出します。
- 本ガイドに記載の設置方法の説明に従い、新しいセンシングアームを取り付けます (セクション 2.1 を参照)。

8.1.2 ハイドロプローブ オービターをミキサーに戻して装着する方法

第 2 章に記載の説明に従い、ミキサーフロアからの高さでセンシングヘッドの角度が共に正しくセットされていることを確認してください。

8.2 センサーの電子機器に合わせた新しいアームのキャリブレーション

センサーの電子機器に新たなアームを装着した後の再キャリブレーションは必要です。ミキサー型のアプリケーションの場合、AUTOCAL と呼ばれるキャリブレーションで十分ですが、お客様側にとそのための設備がない場合は他の方法もあります。コンベヤーベルト型もしくは自由落下型アプリケーションの場合、AIR キャリブレーションおよび WATER キャリブレーションの 2 つが必要です。

8.2.1 Autocal –ミキサー型アプリケーションでハイドロプローブ オービターを使用する場合

いずれの場合も、Autocal の実施中はセラミックフェイスを清潔にし、乾いた状態で、障害物がない状態にしてください。

このキャリブレーションは 3 とおりの方法で実施できます。

- Hydro-Com PC ユーティリティを使用する
 センサーをコンピュータに接続し（セクション 5.4 を参照）、Hydro-Com などの適切な Hydronix 社製 PC ユーティリティを稼働させます。このプログラムの構成セクションには、Autocal の設備が入っています。一度選択しておく、Autocal は約 60 秒で完了し、センサーをミキサーで使用する準備が整います。Hydro-Link は Autocal の機能を備えていませんのでご注意ください。
- Hydro-Control V を使用する
 Hydro-Control V はセンサーの形状のページ記載の Autocal キャリブレーションを実行できます。上記ページには、メインのウィンドウから以下の順でアクセスできます。MORE > SETUP > (パス・コード 3737 を入力) > DIAG > CONF > CALIB。この機能は、Hydro-Control V ファームウェア バージョン 4.1 以上でのみ利用できるもので、Autocal はハイドロプローブ オービター用のみに作動し、他の Hydronix 社製のセンサー用ではありませんのでご注意ください。
- Hydronix Autocal ドングルを使用する
 Autocal ドングルは、図 19 に示すとおり、RS485 シリアルリンクのないアプリケーションや、お客様がセンサーからアナログ出力を利用する場合のためのアプリケーション用に設計されています。このキャリブレーションは、図 20 に示すとおり、ケーブルとセンサー本体が一緒に並んでいる状態でドングルを接続すると完了します。



図 19 Hydronix 社製 Autocal ドングル

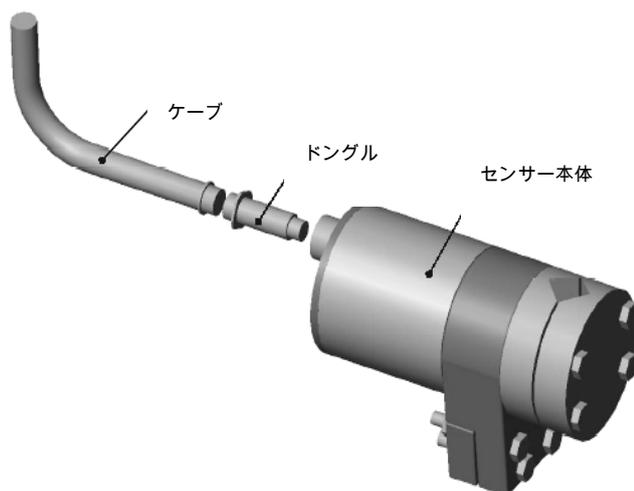


図 20 キャリブレーション用 Hydronix 社製 Autocal ドングルの接続

作業は下記にまとめた簡単な手順で1分足らずで完了することになっています。

1. セラミックフェイスプレートが真上を向き、全面的に清潔で完全に乾燥していることを確認します。
2. 図 20 に示すとおり、Autocal ドングルをセンサー本体とケーブルに接続します。この Autocal ドングルは *明るい-薄暗い-明るい* の順に 30 秒間フラッシュ (赤) する設計になっています。
3. 30 秒後に Autocal ドングルは *on-off-on* の順にフラッシュを開始します。
この段階では、セラミックフェイスプレートから必ず離れていてください。
4. 約 20 秒後、Autocal ドングルは定期的に点灯します。キャリブレーションが終わると、ハイドロプローブ オービターがミキサー内に戻って装着される準備に入ります。通常の使用に向けて、Autocal ドングルは接続せず、ケーブルを再び取り付けてください。

3 の段階で、Autocal ドングルが *on-off-on* のフラッシュを続けない場合は、測定中に変動があったために、キャリブレーションが無事に終わっていないということになります (上記 4)。この場合は、センサー本体とケーブルから Autocal ドングルを外し、改めて上記 1~4 の手順を踏んでください。

8.2.2 空気および水のキャリブレーション

ミキサー型アプリケーションで使用する場合：ハイドロプローブ オービターをコンベヤーベルト型もしくは自由落下型アプリケーションにて使用する場合に同じです。

Hydronix 構成ユーティリティ (Hydro-Link、HydroNet-View、Hydro-Com) の **いずれか** を使用します。

キャリブレーションは、大気および水中でそれぞれ読み取りながら実施します。コンピュータに接続したセンサーにより (セクション 5.4 参照)、Hydronix PC ベースのユーティリティは、測定のほか、構成セクションのセンサーの更新に利用できます。

大気中の読み取り時には、必ずフェイスプレートを清潔にし、乾いた状態で、障害物がない状態にしてください。アプリケーションソフトの適切なタブの New Air または High ボタンを押します。ソフトウェアが新たな空気を測定します。

水中での読み取りは清浄な塩水が入ったバケツの中で行います。この液体は 0.5 重量%の塩を入れた水から作成します (例、水 10 リットルに対し混合する塩は 50gm)。水量はセラミックフェイスプレートに水がかぶるレベルまでとし、セラミックの正面では 200mm 以上の水が必要となります。センサーはバケツ中央の面に対して垂直な一方のサイドに配したバケツの中に置くことをお勧めします (図 21 参照)。したがって、正面のバケツの満杯の水の中で測定を行います。New Water または Low ボタンを押します。ソフトウェアが新たな空気を測定します。

一旦読み取りを行うと、アプリケーションソフト内の更新ボタンを押すとセンサーが更新され、次に利用する準備に入ります。

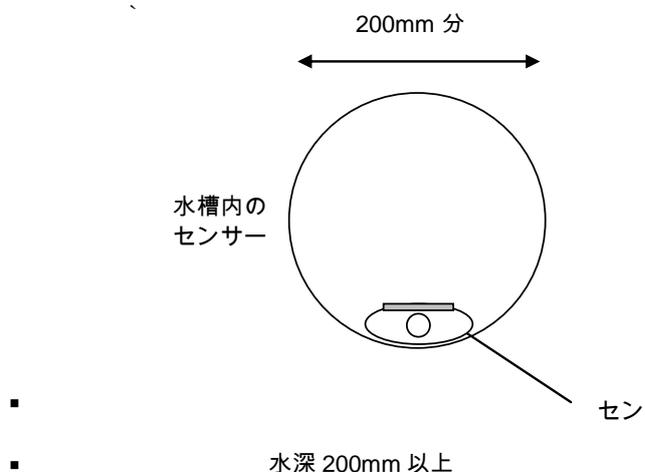


図 21 水および空気のキャリブレーション

重要：

センシングアームの配置をミキサーの内側に変更すると、センシングヘッドを通過する際に結果的に生じる材料の濃度変化が配合に影響を与えることになります。新たにアームを装着した場合は、フェイスプレートがほぼ同じ方向を向いているにもかかわらず、前回設置したアームのため、上記が該当します。このため、一括処理を続ける前に配合表の再キャリブレーションを行うことをお勧めします。

9 トラブルシューティング情報

これらの情報は、水の制御システムに問題が生じた場合にトラブルシューティングを実行するための示唆を意図したものです。

9.1 設置

- ハイドロプローブ オービターの底部とミキサーフロアの上に 50mm の間を空けてセンサーを装着します。
- 水、セメント、および粒団状の投入口から離して装着します。
- ハイドロプローブ オービターの性能に疑いがある場合、可能であれば、センサー (Hydro-Com または Hydro-Link を使用) からの信号を算出した含水量と比較してみてください。これにより問題がハイドロプローブ オービターにあるのか、制御システムにあるのかが判明します。

9.2 電気系統

- ケーブルが適切な品質のものであることを確認します-最低限のスペックは、ツイストペア 22AWG (0.35mm²) 導線で、アルミニウム/ポリエステルホイルで覆われ、65%以上は編組で覆われている、Belden 8306 またはこれに相当するものとなります。
- アナログ出力を利用する場合、RS485 ケーブルを制御室内に戻すことをお勧めします。これは特に診断目的の設備寿命の点で役立ちます。また、設置時の労力やコストを最小限に抑えることができます。
- 信号ケーブルは電源ケーブルから、特にミキサーの電源ケーブルから離して回転させます。
- ミキサーが適切に接地されているか、チェックします。
- 信号ケーブルはミキサーの端にのみ接地している必要があります。
- ケーブルシールドが制御室の端に接続されていないことを確認します。
- いずれの接続箱にもシールドがつながっていることを確認します。
- ケーブルの接合部の数を最小限に抑えます。
- M4 の糸を通した穴が接地接続用のハイドロプローブ オービターの背面にある点に注意します。

9.3 ミキサー

- 混合プロセスを参照します。水の散布方法をチェックします。散布する前にしばらくの間、粒団状の上部に水をかけておくと、すばやく混ぜて混合時間を短縮する際に使用するスプレーバーが必要になります。
- 1カ所の水の投入口よりもスプレーバーの方が適しています。水の投入口の面積が大きいほど、混合が早まります。

9.4 成分

- 粒団状の塊が含水率を高めても改善されない場合、粒団状/セメント比が著しく変わり、作業性やコンクリートの仕上がりに悪影響を及ぼすことになります。
- 粒団状が非常に湿っている場合は、混合に必要な分以上の水分を粒団状に与えている可能性があります。このようなケースは、保管容器に水を排出する作業の開始時に生じることがあります。
- 粒団状の含水量は、ミキサー内に投入する前の含水量として表面乾燥飽水状態 (saturated surface dry : SSD) 以上である必要があります。測定は SSD を下回ると直線性を失うため、マイクロ波センサーでは材料の SSD を上回る値で含水量を正確に測定します。セメントは水分を追加する前に自由に吸収できるため、投入時に粒団状が SSD 値を上回る場合は混合性能も高まります。
- 熱をもったセメントには十分気をつけてください。水分を必要とするため、含水量に影響を及ぼすことがあります。
- 外界温度の変化もまた水分の必要量に影響を与えます。

9.5 作業性

- ハイドロプローブ オービターは水分を測定するツールですが、作業性を測定したり、作業性に対する作業員の認識を測定したりするものではありません。
- 作業性に影響を与える数多くの要因は変化しますが、この変化が以下に関して含水量に影響を与える可能性はありません。
 - 粒団状の等級付け
 - 粒団状/セメント比
 - 混和量と散布
 - 外界温度
 - 粗さ/細かさの比
 - 水/セメント比
 - 成分の温度

9.6 キャリブレーション

- キャリブレーション時には混和物を除外します。

- 水分を含ませながら混合する時間を製品のために短縮化する場合、キャリブレーション中に使用する全時間を確認します。
- 異なる配合の一括処理には、バッチ量を大きく変動する必要があることがあります。
- 状態や成分が一般的な場合は、たとえば粒団状が非常に湿っている午前中に2回目以降の作業となる場合や、セメントが熱をもっている場合にキャリブレーションを行います。
- キャリブレーションに基づいた水分の添加方法を利用する場合は、乾燥状態の正確な読み取り作業が不可欠です。
 - 信号は安定していること。
 - 信号が安定性を十分に得られるように乾燥物の混合時間は長くすること。
 - 適切な測定には時間が必要です。

9.7 混合

- 最短混合時間は、混合の設計（成分およびミキサー）の特性であり、ミキサーの特性ではありません。
- 混合時間は混合物によって異なります。
- できる限り一貫したバッチサイズを維持します（例、 $2.5\text{m}^3 + 2.5\text{m}^3 + 1.0\text{m}^3$ の3つのバッチは 2.0m^3 の3バッチとは合いません）。
- 必要に応じて湿った状態での混合時間をマイナスし、できる限り長く予め混合する時間を維持します。
- 最短混合時間は通常、この混合順序から得られます。
 - 粉団状（使用する場合は鋼鉄または硬質プラスチック繊維を含む）を投入します。
 - 使用する場合は、マイクロシリカ、スラリーを投入します。
 - 粉団状の作成開始後すぐにセメントを投入します（その後、使用する場合は、マイクロシリカ、スラリー）。
 - セメントと粉団状をこねます。（使用する場合は、シリカヒュームパウダー）
 - 粉団状の作成前にセメントを仕上げます。
 - 良好な状態の信号が得られるように、十分な乾燥時間を取ります。
 - 含水量を測定します。
 - 水と混和物を投入します。
 - 信号が安定するまで湿らせて混合します。

覚え書き - セラミックに衝撃を与えないこと - 非常に耐摩耗性は高いがもろいものである

ノート

10 センサーの性能

センサーから読み取る湿度は、ミキサー内で生じたことを単に示唆するものです。読み取り速度や、材料が同種である場合の安定した読み取りに要する時間は、ミキサーの有効性を反映します。ある程度簡単な予防措置をとることで、全体的な性能はかなり向上させることができます。また、結果として財政面の節約を行うことにより、稼働時間が低下しました。

10.1 ブレードの調整

- ミキサーのブレードは定期的に調整を行い、製造業者の推奨事項（フロアの空きは通常 2mm）に従っていることを確認し、結果として利益を得られるようになります。
 - 混合物を空にする場合は、残留物をすべて排出します。
 - ミキサーフロア近くでの混合作業を改善すると、センサーの読み取りが向上します。
 - ミキサーフロアの面の磨耗が低下します。

10.2 セメントの追加

- 砂や粉団状などのサイズの比較的粗い粒子の中で細かいセメントの粒子を混合すると、粉団状がしっかりと働きます。セメントの追加が可能な場合は、砂と粉団状の投入後数秒で開始されます。このように材料を一緒に混ぜると、混合プロセスで大いに役立ちます。

10.3 水分の追加

- 混合の動きを促すには、水は一箇所に放出するよりも、できる限り広いエリアで噴霧する必要があります。きわめて早い時期に水分を追加した場合、均一化させるには湿った状態での混合時間が増大する点に留意してください。このため水分追加には、混合周期を最小限に抑えるための最適な割合があります。
- 水分の追加は、粉団状によってセメントの混合がかなり進んだ後にのみ、開始します。粉団状の表面にまいたセメント粉は水分を吸収して湿ったペースト状になり、混合物全体が均一になるように混ぜるため一度分散させる動きは作りにくくなります。

ノート

11 技術仕様

11.1 機械寸法

- ORB1 筐体 : 156 x 225 mm
- センシングアーム : 104.5 x 34 mm (アームから合わせるミキサーまでの長さ、通常は 560mm または 700mm)

11.2 構造

- 本体 : ステンレス鋼 (AISI 304)
- センシングヘッド : 硬化ステンレス鋼 (耐磨耗コーティングも可)
- フェイスプレート : アルミナセラミック

11.3 面からの進入

- 約 75 ~ 100mm (材料により異なる)

11.4 温度変化の影響

- 0 ~ 60° C。センサーは凍結材料の中では測定しません。

11.5 供給電圧

- +15V ~ 30 V DC、最大 4 ワット。

11.6 接続

11.6.1 センサーケーブル

- ツイストペア 6 本 (計 12 芯)、スクリーン (シールド) ケーブル、22AWG(アメリカンワイヤーゲージ)、0.35mm² 導線。
- スクリーン (シールド) : アルミニウム/ポリエステルホイルで最低 65%は覆われているブレード
- 推奨ケーブルタイプ : Belden 8306、Alpha 6373
- 最長ケーブル : 100m。重量のある設備の電力ケーブルと分離。

11.6.2 デジタル (シリアル) 通信

- Opto-独立型 RS485 2 ワイヤポート – 診断用のパラメータおよびセンサーの操作法の変更を含む伝達手段

11.7 アナログ出力

- 湿度および温度にも利用できる設定可能な 2 つの出力、0 ~ 20mA または 4 ~ 20mA 電流ループ源 0 ~ 10V DC への転換も可能

11.8 デジタル入力/出力

- バッチ平均化、開始/停止、または多重温度が可能な 2 ライン 1 本は出力の状態を「範囲外」、「容器が空」、または「プローブ OK」を示すフラッグとして使用することもできます。

11.9 接地

- むき出しになっているすべての金属加工品が設備に接着していることを確認してください。雷のリスクの多い地域の場合は、必ず正しく適切な保護策を取ってください。