

困ったときの対応マニュアル

フォックスボロー水質計編

株式会社ティ・アンド・シー・テクニカル

本社：東京都足立区 千住仲町40 12

：03(3870)7101 FAX:03(3870)7102

藤代事業所：茨城県北相馬郡 藤代町片町 294 - 1

：0297(83)0721 FAX:0297(82)7127

九州営業所：大分県別府市 野田183

：0977(67)7221 FAX:0977(66)4105

目次

章	項目	ページ
1	電源が入らない・表示が点灯しない	2
2	表示値が異常である アナログ指針が大きく振れて測定できない アナログ指針が振り切れて戻らない アナログ指針が途中で止まったまま動かない デジタル表示が測定値とE r rを交互に表示する デジタル表示が測定値とドット4個が交互に表示する	3
3	指示値が測定液と合わない フルスケールに対して10%以下の誤差である フルスケールに対して10%以上の誤差である 測定レンジが合わない大きな誤差である	4
4	指示値が安定しない 表示がランダムに大きく変動し規則性がない アナログ指針が微妙に1秒以下の周期で振れる アナログ指針が数秒から数十秒周期でゆっくり振れる デジタル表示がフルスケールの10%以上変動する デジタル表示がフルスケールの1%程度変動する	5, 6
5	水温の変化により指示値が変動する 50以上の温水測定を行う 常温の水質測定である	6, 7
6	測定値と4 - 20 mA出力が合わない ゼロ又はフルスケールが多少ずれている 0 mAのまま変化しない 20 mAがスケールオーバーしたままである 変化はするがレンジが合わない 表示値は安定しているが電流出力が微妙に変動する	7
7	電極誤差が大きい 電極定数誤差が大きい 電極取付方法は	8
8	故障例	9
7	誤った取付例	10
8	御問い合わせ用紙	11

1 電源が入らない・表示が点灯しない

1 - 1 アナログ計器の場合（920・910Mなど）

電源端子にAC100V又はAC200Vが供給されていますか

YESの場合→トランス等の不良が考えられますのでお手数ですが修理の為御返送ください

NOの場合→電源供給ラインを確認してください

1 - 2 デジタル計器の場合（873・874シリーズ）

電源端子にAC100V又はAC200Vが供給されていますか

YESの場合→トランス等の不良が考えられますのでお手数ですが修理が必要です。御返送ください

NOの場合→電源供給ラインを確認してください

1 - 3 2線式計器の場合（870シリーズ）

DC14～48Vが供給され、且つ極性は合っていますか

YESの場合→本体不良が考えられますが修理が必要です。御返送ください

NOの場合→電源供給ラインを確認してください

1 - 4 その他

*電源電圧確認時は感電にご注意ください。

*AC100V用でご購入された水質計をAC115V以上で動作させますとフューズが切れるかトランスが焼損する場合があります。

*AC200V仕様をAC100V通電で作動しますと表示は点灯しません。

*2線式計器の場合は電源極性を逆にしますと保護ダイオードによりショート状態になりますので過電流にご注意ください。

*水質計内部CPU不良の場合も表示は点灯しません。

2 表示値が異常である

2 - 1 アナログ指針が大きく振れて測定できない

アナログ計器で指示針が大きくハンチングする原因は下記があります

- A 電極の端子番号を間違えて接続した場合 → 接続図を参照して正規接続に直します
 - B 電極不良の場合 → 電極本体に異常がありますので電極交換が必要です
 - C 小さく小刻みに振れる場合 → 電源回路に異常がありますので修理が必要です
- * 上記A, BはCHKレンジでフルスケールを表示することを確認してください

2 - 2 アナログ指針が振りきれて戻らない

CHKレンジではフルスケール目盛まで戻るか

- YES → 電極が電極線に異常がありますので点検してください
- NO → 本体に異常がありますので修理が必要です
- A 電極不良の場合 → 電極本体に異常がありますので電極交換が必要です
- B 電極の端子番号を間違えて接続した場合 → 接続図を参照して正規接続に直します

2 - 3 アナログ指針が途中で止まって動かない

電源を切った時に針がゼロに戻るか

- YES → 本体に異常がありますので修理が必要です
- NO → メーターアセンブリ が故障していますので修理が必要です

2 - 4 デジタル表示が測定値とErrを交互に表示する

Err番号が表示されますので番号により対処します

- Err 1 → 内部ICのどれかが破損していますので修理が必要です
- Err 2 → 温度異常ですが、電極が本体内部故障か判断が必要です
TEMPキーを押しますと0以下又は100 以上を示しているはずですが、もし水温に近い温度表示で正常であればコマンド設定のCELLコード修正又は電極 2 本使用のもう 1 本側電極不良が考えられますので詳細は御問い合わせください
- Err 3 → 測定レンジオーバーで異常では有りませんが測定範囲を確認してください
- Err 4 → 校正エラーです。通常発生することはありませんがレンジ変更や通常測定時にCAL (校正) 設定キーを入力した場合に発生します。
自動復帰は出来ず、固定抵抗を使った校正作業が必要ですので弊社サービス部門による出張サービスか、御客様自身で校正を行う場合は校正マニュアル及び固定抵抗を弊社までご請求ください

2 - 5 デジタル表示が測定値とドット 4 個が交互に点滅する

異常ではなく電極 1 又は電極 2 の電流出力設定値 (20 mA) を越えていますので、おのこの測定レンジオーバーか上限電流設定値の確認を行ってください

3 測定指示値が測定液と合わない

3 - 1 フルスケールに対し10%以下の誤差である

電極固有誤差や延長線等の影響により誤差が拡大した場合はフルスケールの10%程度までは指示計本体で調整が可能です。ただし新規ご購入の場合は通常1%以下で出荷されていますので、環境により誤差がありましても10%程度まで拡大することは無く他に原因が考えられます。長期使用で電極劣化等が生じた場合に交換までの補正としてご利用頂けます。

電極特性に関しては7項を参照してください

3 - 2 フルスケールに対し10%以上の誤差である

新規出荷品で10%以上の誤差が発生することはありません。もし大きな誤差が生じた場合は他に原因がありますので調査が必要です

- A 電極の取り付け方法が悪く水の流れに対し滞留する部分に設置した場合 → 電極取付方法を再検討し必要に応じて取付方法マニュアルを弊社まで請求してください
- B 電極が変形又は故障している場合 → 電極の交換が必要です
- C 電極乗数1.0及び1.0の型式がA3又はA4は電極構成部品で電極円周にテフロンチューブを付けてありますがこのテフロンチューブを無理に取り外して組み付けた場合 → 電極乗数が約半分になってしまいますのでテフロンチューブを再取付してください
- D 温度検出サーミスタが破損した場合 → 電極の交換が必要です
- E 校正エラーが発生しない限度の校正ミス → 再校正が必要です。3ページ2-4のErr 4を参照してください(1.8M cm程度の水質が2.0M cmを指示するとき等)

3 - 3 測定レンジが合わないほど大きな誤差である

- A 電極乗数が異なった型式を選定した場合 → 正規の型式電極に交換してください

4 指示値が安定しない

4 - 1 表示がランダムに大きく変動し規則性がない

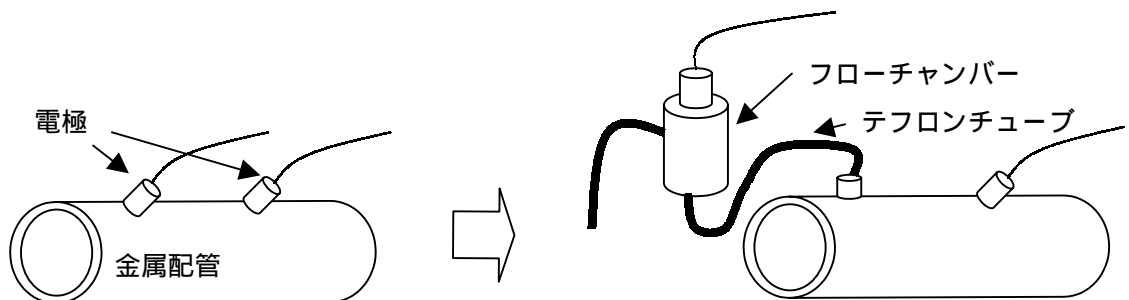
アナログ製品の場合

スイッチをCHKに切り替えた時変動が止まるか

- YES → 電極に異常がありますので、点検又は交換が必要です
- NO → 水質計本体に異常がありますので修理が必要です

デジタル製品で指示計1台に電極2本使用の場合

電極を2本使用で設定した場合は各電極のねじ込み部分が導通状態又は低い抵抗で接続された場合に異常が発生します。これは各電極の外極がグラウンドレベルではなく低いインピーダンスながら電位を持っている電極の外極同士を短絡しますと正常作動しませんので、この場合はどちらかをフローチャンバー方式にて絶縁が必要です。



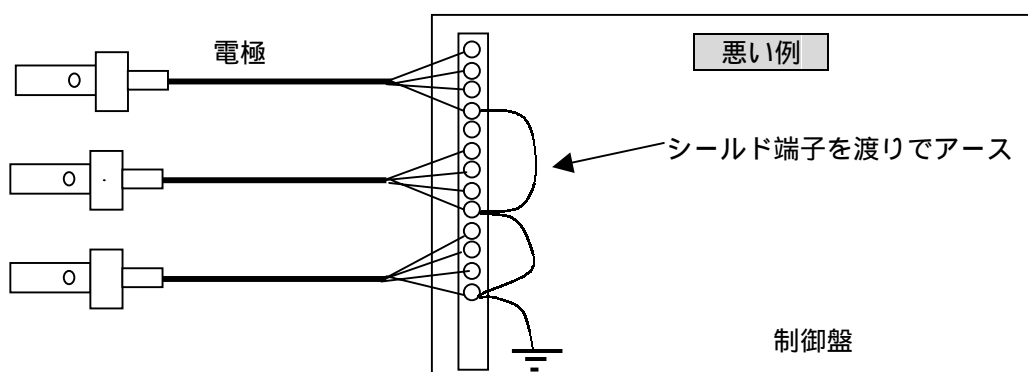
デジタル製品で指示計 1 台に電極 1 本の場合

電極線を全て外し、ご購入時に付属しています抵抗を再度取り付けてください。

指示がフルスケールの約半分の値、温度はほぼ 25 を示し且つ安定していれば指示計は正常と判断し、電極又は測定水に気泡等がないか確認してください。

近くで超音波洗浄機が作動していたりトランシーバーの使用又、動力モーターのインバーターがある時もノイズによって指示が安定しない場合があります。

電極のシールド線はシールドが目的でグランド電位ではありませんので下図のようなアースはできません。アースした場合は指示が安定しないことがあります。

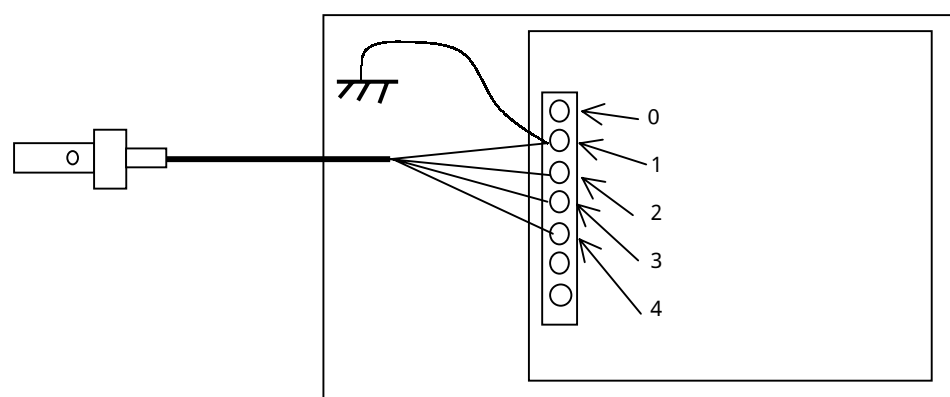


4 - 2 アナログ指示が微妙に 1 秒程度の周期で振れる

レンジ切替スイッチをCHKにすると指針はフルスケールで安定するか

YES → 電極にノイズが混入しています。モーターのインバーターノイズ等の影響を防止するか下図のアースを試みてください

NO → 指示計の故障です。電源装置に異常があると思われますので修理依頼を行ってください



計器内部

電極の 1 番端子 (シールド) をケースアースします

4 - 3 アナログ指針が数秒から数十秒の周期でゆっくり振れる

電極線の誤配線が無い点検してください。問題無ければレンジ切替スイッチをCHKにしてフルスケール指示で安定しなければ指示計が故障していますので修理依頼してください。もし安定していれば電極不良が考えられますが、5 ページ 4 - 2 項を確認し且つ 5 章の水温変化が無ければ電極不良が考えられますので交換又は調査依頼を行ってください。

4 - 4 デジタル表示がフルスケールの 10%以上変動する

4 ページ 4 - 1 項が該当するか確認してください。

電極線を全て外し、ご購入時に付属しています抵抗を再度取り付けてください。

指示がフルスケールの約半分の値、温度はほぼ 25 を示し且つ安定していれば指示計は正常と考えられますので電極取付不良又は電極自身の不良が考えられます。

4 - 5 デジタル表示がフルスケールの 1%程度変動する

わずかな変動ですので原因の多くは外部要因によるものです。

例えば、電極のインピーダンスが極めて高い為にインバーターノイズや配管中のほんのわずかな漏電電圧によっても影響を受けます。まだ電極線を延長した場合はラダー上で動力線と平行することも多く個々によって原因が異なりますので特定の原因が決められません。

末尾の問合せ票にて症状等お知らせ頂ければより正確な情報を提供する事ができますのでご利用ください。

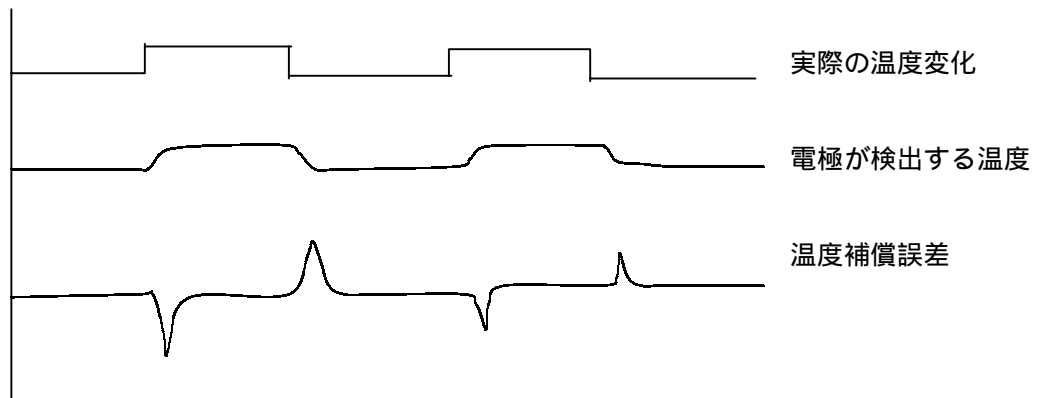
5 水温の変化により指示値が変動する

5 - 1 50 以上の温水測定を行う

水温を上昇する装置として熱交換器が使われますが、加温はスチーム又は温水が使われますので温水等の流量制御によって被加熱側温度が一定に保たれるよう制御しています。

しかしながら制御回路及び制御機器によってどうしてもある範囲の変動は避けることが困難です。例えば 80 制御において大流量になりますと 1 ~ 2 が誤差範囲になる場合があります且つ変動時間が 10 秒以下で制御される為に水質計においてこの変動が無視できません。

理論的には温度補償回路によってこの程度の補正は可能であり、電気的にも対応していますが電極の構造上有る比熱量を持っており、電極内部に組み込まれた温度検出素子が電極本体の温度変化を検出していますので実際の水温と電極が水温の温度に追いつく時間差が温度補償誤差となって現れます。したがって高温になるほど補償係数が大きいため変動することになります。下図は具体的な温度変化追従遅れ誤差を示していますがこれが結果として指示変動となります。



この現象は実際の水温変化に電極内部温度検出器の速度が付いて行けず、その結果遅れ分が誤差となって現れますので計器自体の故障では有りません。

対策

実際の温水温度変化が小さくなるよう温度制御を行なう

温度変化速度を遅くする（温度検出速度である 1 / 2 0 ~ 3 0 秒以上）

電極を熱交換器から極力遠い位置に取り付ける（温度の平均化を行う）

電氣的ダンパーが可能な 8 7 5 シリーズ指示計を用いる

5 - 2 常温の水質測定である

通常常温で御使いの場合は温度補償が正常に作動していますので温度変化に対しては指示変動がほとんどありません。もしアナログ指示計で 1 M c m 以上の変動が認められる場合は指示計の温度補償回路が O F F になっている可能性が考えられますので、T E M P キーを押して温度表示にしてから、例えば 2 5 . 0 . のように . の後に . (ドット) が有れば温度補償回路が O F F になっていますので取扱説明書に従って . (ドット) を消してください。

又、屋内外で電極に直射日光が当たったり温風が電極に当たる場合は内部温度検出器に誤差を与える事がありますので遮光や保温材を巻くことによって防ぐことができます。

6 測定指示値と 4 - 2 0 m A 出力が合わない

6 - 1 ゼロ又はフルスケールが多少ずれている

ゼロ及びスパンの微調整で解決します。取扱説明書に従ってゼロ及びスパンを百分率にて入力し調整することができますが電流出力端子には相応の精度を持った電流計で行います。

6 - 2 0 m A のまま変化しない

電流出力端子の接続線を外し端子を開放にしてください。+ の端子間で D C 2 0 ~ 2 5 V の D C （アナログの場合は 2 5 V ~ 3 5 V ）電圧があることを確認し、もし 2 0 V 以下であれば指示計不良ですので修理が必要です。

D C 2 0 V 以上ある場合はループが断線しているかループ抵抗が 5 0 0 以下で有ることを確認してください。希に記録計等の 2 5 0 抵抗が外れていたりすることがあります。

6 - 3 2 0 m A がスケールオーバしたままである

アナログ計器は指針がフルスケール以下であれば 2 0 m A を越えることは有りませんので修理が必要です。デジタル計器は測定レンジとは別に 2 0 m A 時のレンジを自由に設定することができますので取扱説明書に従って電流出力 2 0 m A 時の値を確認してください。

6 - 4 変化はするがレンジが合わない

アナログ計器のときは固定ですので微調整ボリューム範囲外であれば修理が必要です。

デジタルの場合は測定レンジとは別に 2 0 m A 時のレンジを自由に設定することができますので取扱説明書に従って希望するレンジに再設定してください。

直線性が無い場合はループ抵抗が 7 5 0 以上ないか確認してください。ループ抵抗が大きい程低いレンジで直線性が失われます。

6 - 5 表示は安定しているが電流出力が微妙に変化する

表示は安定しているが 4 - 2 0 m A 電流が微妙に変化する場合がありますが、これは 4 - 2 0 m A

ループに接続されている P L C や A D コンバータの計測スピードが極めて速い読み取り速度（数 m S E C）の場合に直流信号に重複したデジタル信号パルスと反応する事があります。故障では有りませんがデジタル信号をカットする作業を行いますので弊社宛てサービスを依頼してください

7 電極誤差が大きい

7 - 1 電極定数誤差が大きい

電極定数は個々の電極固有に付けられる定数で通常基準定数のプラスマイナス 3 % 以内に収まるよう製作されています。

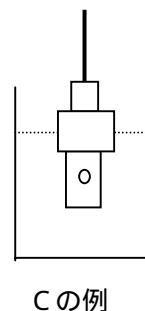
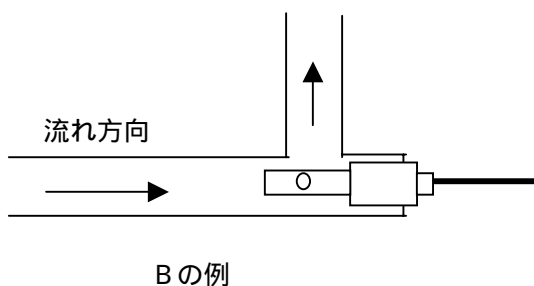
これらは新品時の値ですが経年変化によっても変化し、超純水においては新品時にも変動する要因が多々あります。

- A 超純水では新品電極であっても純水を 1 週間ほど通水する事によって安定領域に入りますが、これは金属表面の純水に対する接触抵抗変化の為で場合によっては 1 % も変化することがあります。
- B 長期使用においては、純水のみでの使用では指示が高く出る傾向になり、過酸化水素洗浄や薬品洗浄があると指示が低く出る傾向が見られます。
- C 樹脂の再生工程にて薬品に電極が触れる時の寿命は通常の半分以下となります。
- D 排水など電極が汚れる環境では 1 年に 1 度洗浄が必要ですが、そのまま使い続けると実際の水質より良く表示される傾向となります。
- E ふっ酸など含まれる薬品によっては電極が腐食される事がありますので耐薬品性電極の選定が必要になります。

7 - 2 電極取付方法は

電極の取付は気泡や水の流れ方向の注意が必要です

- A 気泡がたまりやすい部分には電極を取り付けないでください
- B 水の流れ方向に付いては電極先端から水が流れる方向に取り付けてください
- C 超純水はビーカー等に汲み置き測定ができません。空気中の炭酸ガスを吸収するためビーカー容器で測定する時は 0 . 5 M c m 以下又は 2 μ S / c m 以上の水質が可能です。



8 外部要因による故障例

8 - 1 静電気による内部 I C 破損

季節によっては P V C など超純水用樹脂配管に純水が通過すると高電位の静電気が帯電することがあり、数千 V の電位を持つことが多く場合によっては一万ボルトの達した例があります。

これらの配管に電極が接続されますと電極を通じて指示計電極接続端子を経由し内部 I C に高電位が印加され、時として I C 破損となります。この場合は表示が E r r 1、E r r 2 など現場では修復不可能となりますので修理が必要になります。

8 - 2 静電気による内部 I C 破損

計器納入時は回路保護及び校正を兼ねて固定抵抗を端子台に取り付けて有ります。これらは帯電防止の役割も有りますが計器取り付け時に抵抗を外しますが、作業者の工具及び作業着等に帯電した静電気にて機器異常をきたす場合があります。

8 - 3 絶縁試験による I C 破損

メガ計等で A C 5 0 0 V 電圧による絶縁試験を行ないますが、これらは水質計においては電源関係だけが対象となりますので電極線接続端子には決して絶縁試験を行わないでください。

中継端子台など動力端子と並べますと電極線も絶縁試験を行ってしまう可能性があります。

8 - 4 異常電源電圧による内部焼損

A C 1 0 0 V 仕様にて A C 1 1 5 V 以上を印加しますとフューズが切れず内部トランスが少しずつ温度上昇し、環境温度により異なりますが作動は正常に見え数ヶ月後にトランスコイル断線する場合があります。各種電源電圧仕様をご用意してありますのでご注文時確認願います。

8 - 5 電極異常 1

電極線は電極内部にて端末処理し防水加工のうえエポキシ充填にて電極から直接電線を出していますが、電極線は軟質樹脂ケーブルですのであまり強くねじったり引っ張りますと電線内部でショートや断線する可能性がありますので注意してください。

8 - 6 電極異常 2

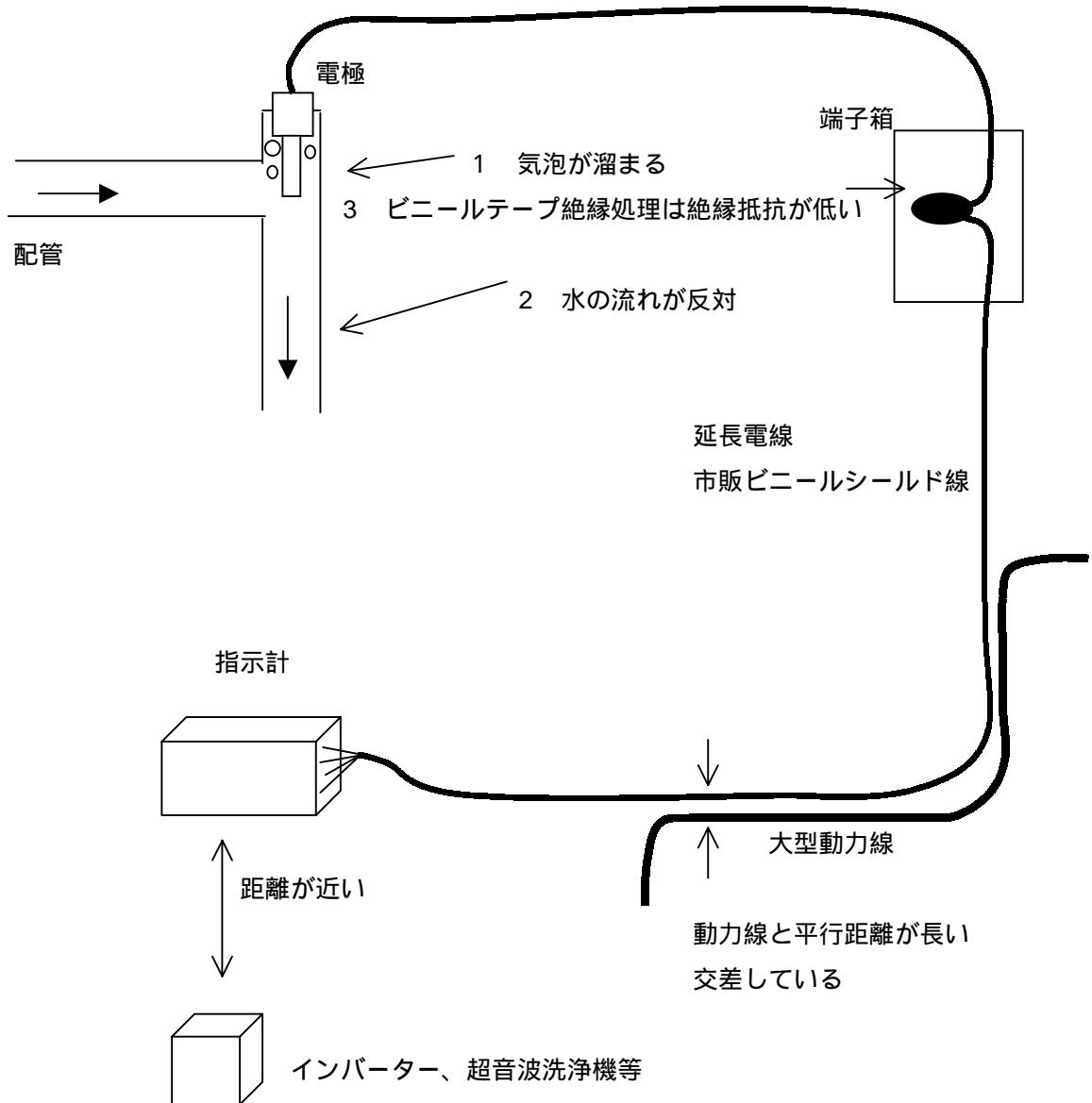
長期間薬品に浸かった時や、薬品洗浄により急激に電極劣化が起こる場合があります。

多くは電極内部の絶縁材が劣化する為再生できず交換が必要です。

8 - 7 電極異常 3

標準電極を 7 0 以上の高温に長時間漬けた場合や、高温対応電極を急激な温度差 (1 0 水温を数秒で 8 0 に通水した場合) で使い続けた時に歪による不具合が生じることがあります。

9 誤った取付例（悪い例）



解説

- 1 水の流りが反対で測定が不安定となる
- 2 電極の取付が気泡を巻き込み指示がふらつく
- 3 電極線の接続を端子台ではなくビニール端末処理はインピーダンスが低く誤差となる
- 4 市販ビニール線はインピーダンスが低くポリエチレンの専用線を使わないと指示が下がる
- 5 動力線と長距離を平行するとノイズが入る可能性がある
- 6 インバーター等のノイズを受け指示が不安定になる

作動不良問合せ用紙

日付	年 月 日
お客様会社名	
お客様氏名	
ご連絡先	
電話番号	
ご使用機種名	
ご使用場所	

不良状況

備考

F A X 0 3 - 3 8 7 0 - 7 1 0 2

東京都足立区千住仲町40-12
(株) ティ・アンド・シー・テクニカル
TEL 03-3870-7101