

1台で多様なアプリケーションに対応します。

比抵抗計・導電率計  
**875CR**  
**875EC**



- シンプルな操作性
- 大型バックライト付LCD画面
- 3レンジプリセット機能
- ネットワーク機能の拡張性
- デジタル通信機能
- 種々の測定単位

汎用タイプであらゆる環境に対応可能。

比抵抗計・導電率計  
**873RS**  
**873CC**



- 4桁LED表示
- アナログ：4-20mA出力標準装備（2点出力はオプション）
- 警報リレー出力2点標準装備
- 2点電極入力標準装備
- 絶対値表示および除去率計としての機能を装備

優れた測定安定性と高い精度。

2線式比抵抗計・導電率計  
**870ITCR**  
**870ITEC**



- シンプルな操作性
- 大型バックライト付LCD画面
- 3レンジプリセット機能
- NEMA4規格の堅牢なモニタケースを採用
- 専用無電極センサーの使用で環境に合わせた高精度な測定が可能

新製品  
安価バージョン。

水質計  
**J8721**  
**J8722**



- 2段4桁LED表示で水質と水温を同時表示
- センサー2本を接続し2系統の水質を同時測定・出力可能
- デジタル温度補償方式により広範囲の水温で使用可能
- AC85~264V、DC24Vと幅広い入力電源に対応
- コンパクト設計

豊富なラインナップで柔軟に対応。

導電率用センサー  
**871ECシリーズ**



- 多様な測定液に対応
- 長期にわたる信頼性
- 多種の接液部材質
- 幅広い取付方法

使用環境に合わせた幅広い取付方法が選択できます。

比抵抗・導電率用センサー  
**871CRシリーズ**



- 875CR専用高感度電極
- 幅広い取付方法
- 多種の接液部材質
- 電極長は3種類

最新の技術が水を“読み解く”

FOXBOROの水質計

# 測定原理と 応用事例集



お問い合わせは…

株式会社 ティ・アンド・シー・テクニカル

技術営業部1課 TEL.03-3870-7101(代)

株式会社 ティ・アンド・シー・テクニカル

詳しい製品情報はホームページまで…

〒120-0036 東京都足立区千住仲町40番12号 TEL.03-3870-7101

<http://www.tactec.co.jp>

製品の販売と修理を含むメンテナンスは、全て当社が担当し、素早い対応で安心してご使用頂ける体制を整えています。  
製品に関するご要望、お困りの点がございましたらお気軽にご相談ください。

担当

# 電気伝導率(導電率計・比抵抗計)とは

## はじめに

水は人間の生活や産業にとって欠かすことのできない地球上における最も重要な資源の一つと言えます。水と言っても飲料水などの生活用水から、半導体製造に利用される超純水や一般産業で使われる薬品まで様々なものがあります。

今日、水の水質を計測するための技術として広く「水の電気伝導率」が利用されていますが、一般向けに書かれた説明書はほとんどありませんでした。

皆様に「水の電気伝導率」についてご理解いただき、貴重な資源である水を有効に利用していただくために、その測定の方法と応用事例をご紹介します。

### ■ 応用例

- 電気伝導率とは ..... 1
- 測定電極の種類 ..... 2
- 電極センサーの取付方法 ..... 3

### ■ 応用例

- No. 1 各種センサー容器(チャンバー) ..... 4
- No. 2 水質計1台で2台分の働き ..... 5
- No. 3 2点入力機能の有効利用 ..... 6
- No. 4 2点式水質計(2ワイヤートランスミッター) ..... 7
- No. 5 発信型導電率・比抵抗計 ..... 8
- No. 6 デジタル出力の応用 ..... 9
- No. 7 温度(水温)計としての利用方法 ..... 10
- No. 8 高温水の導電率やPH測定 ..... 11
- No. 9 冷却水の濃度管理 ..... 12
- No.10 薬液の濃度管理と管理 ..... 13
- No.11 導電率による洗浄工程(CIP)管理 ..... 14
- No.12 液溜りのないポアスルー・センサー ..... 15
- No.13 食品加工における塩分濃度調整 ..... 16
- No.14 大きなゴミや砂が混じった濁水の導電率測定 ..... 17

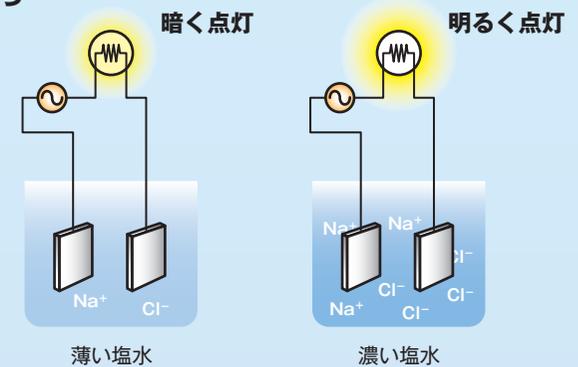
多くの溶液はイオンの働きによって電気を流す特性を持っています。

一般的に溶液中のイオンの量がふえると溶液の濃度は高くなり

さらに電気を流す度も比例して大きくなります。

従って電気の流れる度合(電気伝導率)で溶液濃度を測ることができます。

### 例えば塩水なら…



※基本原理を示したもので、実際の測定機器はデジタル化して温度補償などを組込んであります。

### 欠点

イオン化しない水溶液は電気伝導率では濃度を測ることができませんので、その他の分析方法が必要になります。

例えば高純度アルコールや油などは測定が困難な場合がありますが、これらにイオン化する不純物が混入する場合は検出が可能となります。

### 測定例

- \* 超純水・水道水・井戸水・河川水などの純度測定
- \* 海水濃度測定・工場排水濃度測定
- \* 飲料水・ジュースなどの濃度測定
- \* 薬品濃度測定
- \* 液体肥料の濃度測定

## 測定電極の種類

測定方法により有電極センサーと無電極センサーに分けられます。

### ■有電極センサー

電極に金属またはカーボン製の電極が対で設置されており、溶液中のイオンを直接電極で計測します。

**長所**：感度が高く超純水や井戸水などの比較的きれいな水溶液に使用し、価格も無電極式と比較すると安価です。

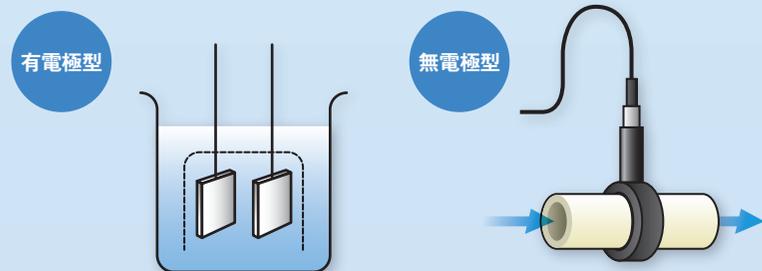
**短所**：イオンを直接電極面で計測するので溶液中のゴミや化合物が電極表面に附着して使用年月とともに誤差が拡大することがあります。

### ■無電極センサー

接液部分に電極の金属部分が無く、電磁誘導方式を用いるのでテフロンやPPなど多くのプラスチック素材が使えるので耐薬品性が高く、フッ酸・硝酸・硫酸などの濃度が測定可能となります。

**長所**：耐薬品性にすぐれ、汚染に強くメンテナンスの手間が極めて低減されます。特にFTタイプは配管に挟み込むようにボアスルー（溶液の液溜りや障害物が無い）型となっています。

**短所**：超小型化が難しいことと、構成部品から価格が有電極式と比較して高くなる欠点があります。

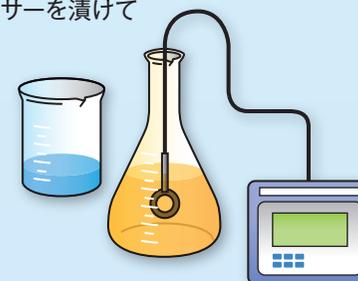


電極構造イメージ図

## センサーの取付方法は

### 1 投込み式

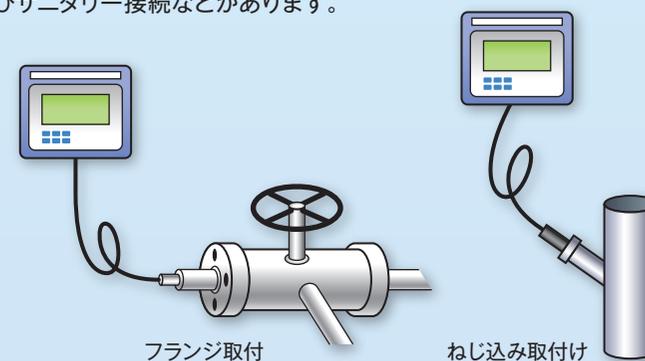
ビーカーや貯水槽などへ直接センサーを漬けて測定する方法です。



### 2 配管取付け

配管へセンサーを取り付ける方法です。

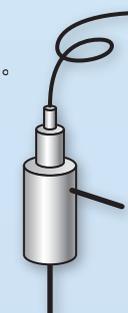
配管への接続はフランジ取付・ねじ込み取付及びサニタリー接続などがあります。



### 3 その他

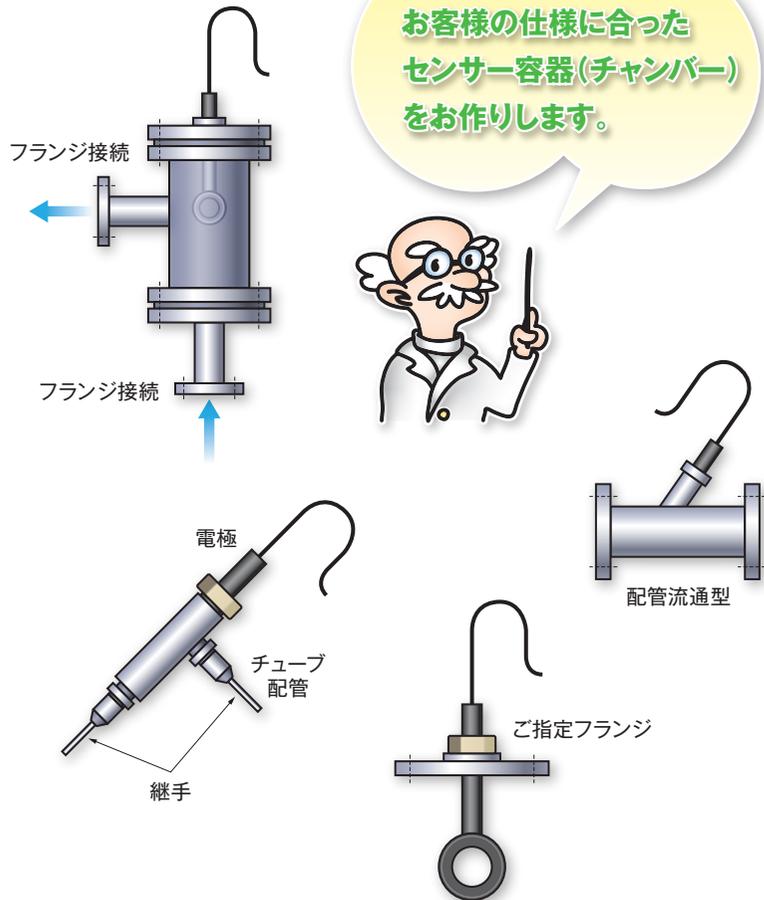
その他にも各種接続方法が用意されています。

- ・チューブ配管接続
- ・フローチャンバー方式接続



## 各種センサー容器(チャンバー)

お客様にこんなセンサー容器(チャンバー)を制作納入しています。



## 水質計1台で2台分の働き

RO(逆浸透膜)を用いた海水の淡水化や純水製造装置などの入口と出口の導電率を1台で計測します。

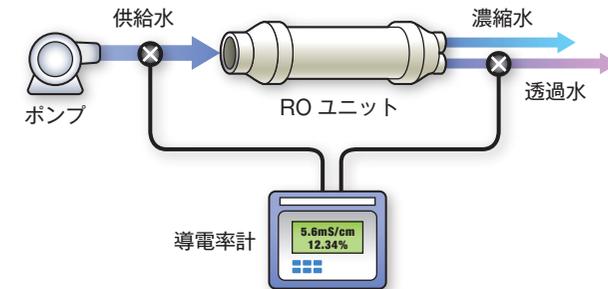
また、RO装置の入口と出口を比較して汚濁物の除去率表示(%表示)が行えます。

水質計の2点入力を用いて  
1台で2台分の働きを行います。  
さらに除去率表示も可能です。

これだけの測定表示が可能です。

表示可能項目	表示単位
供給水導電率	μS/cm (S/m)
供給水温度	℃ または F
透過水導電率	μS/cm (S/m)
透過水温度	℃ または F
除去率	%

機種によりこれら任意の測定1点または任意の2点を同時に測定できます。



## 応用例 No. 3

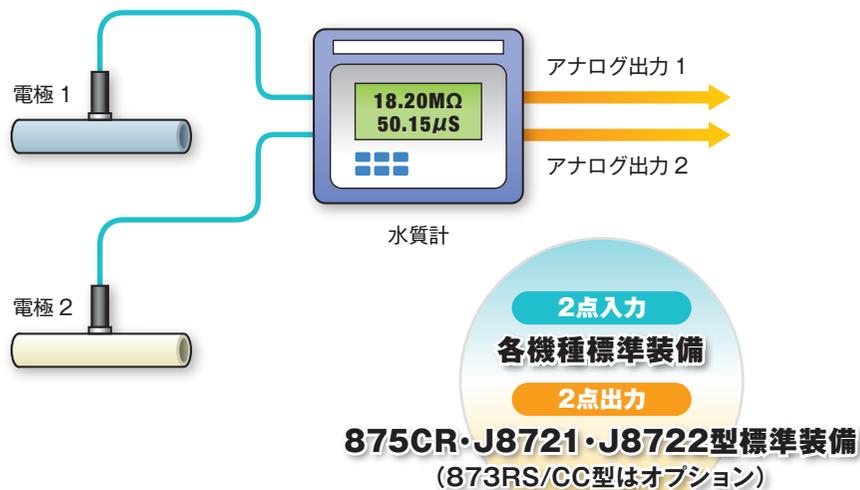
### 2点入力機能の有効利用

1台の水質計で  
2点測定2出力を使うと  
1台で2台分の機能があり  
コストダウンになります。



比抵抗計	導電率計
873RS型	873CC型
875CR型	875CR型
J8721型	J8722型

875CR型は比抵抗・導電率の  
両機能を有しており混在使用も可能です。



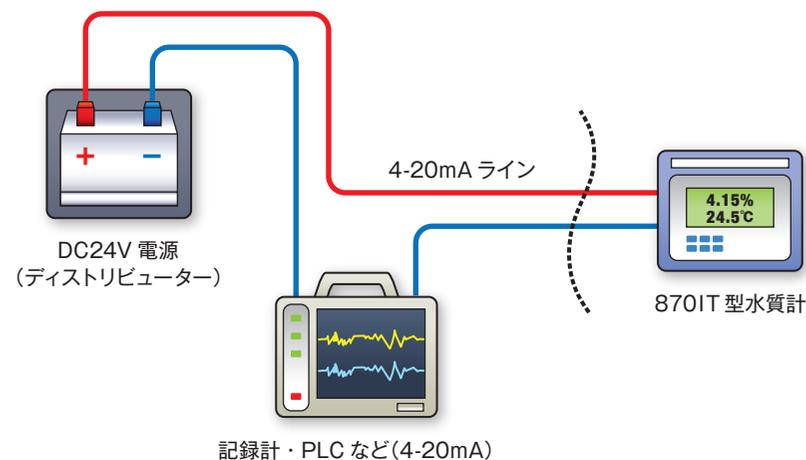
## 応用例 No. 4

### 2線式水質計 (2ワイアートランスミッター)

2本の電線で水質計の駆動と  
信号を送ります。  
\*現場にAC100Vが供給できない時  
\*防爆要求や屋外で風雨にさらされる  
このような場所にお使い頂けます。



2ワイアー式は4-20mA信号の使われていない0-4mA電流を  
作動エネルギーとして作動させますので、  
警報リレーや電球などの表示ランプは作動できませんが、  
PLCなどで信号電流から警報を取り出します。

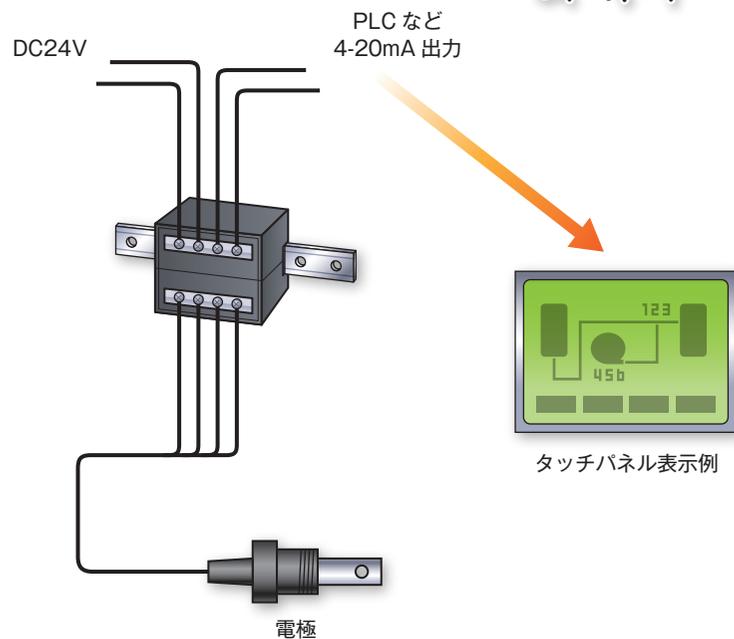


## 応用例 No. 5

### 発信型導電率・比抵抗計

表示器がない発信型としての導電率・比抵抗計もあります。

超小型の水質計です。  
計器を制御盤内に収納し  
タッチパネルやPLCに  
信号を送ります。



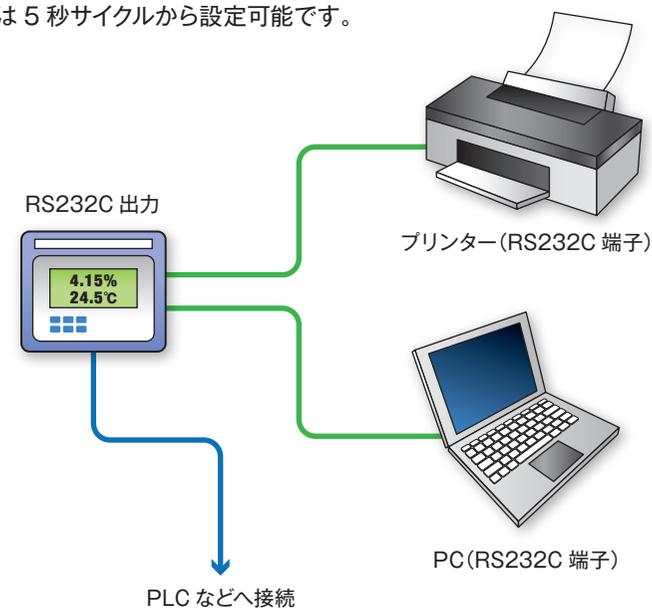
## 応用例 No. 6

### デジタル出力の応用

875CRは  
RS232Cデジタル出力を  
標準装備しています。



ケーブルは10m以内でご使用ください。  
データは875CRから自動伝送され、  
最短は5秒サイクルから設定可能です。



## 温度(水温)計としての利用方法

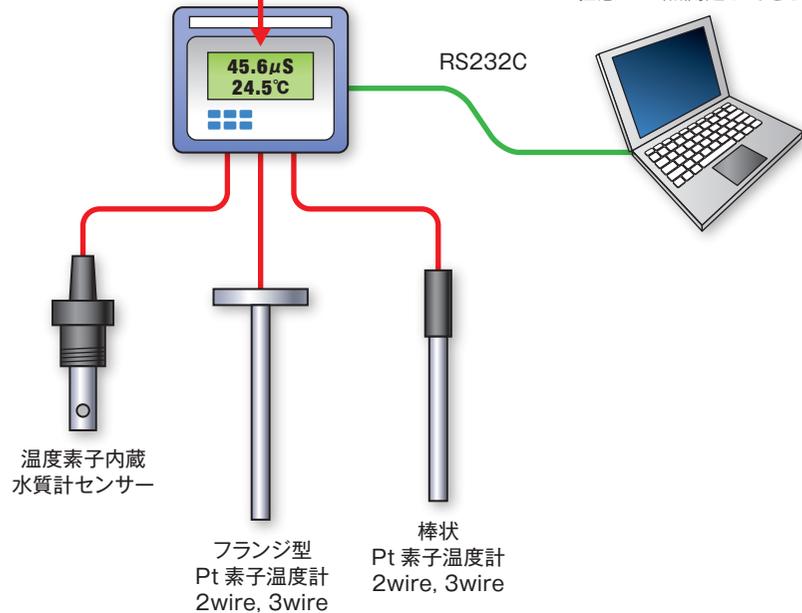


875CRの温度測定機能は  
実に小数点以下3桁まで  
計測しています。

25.123°C デジタル信号ラインには 25.123°Cの様に  
下3桁までデータがあります

切替画面

任意の2点測定ができます



## 高温水の導電率やPH測定に

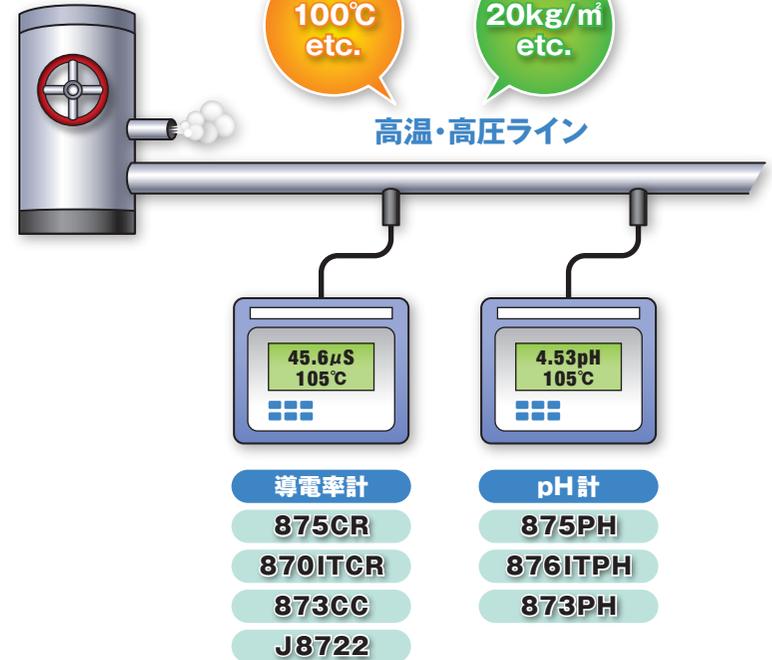


100°Cを超える温水・薬液の  
導電率やPH電極を  
各種ご用意しております。

100°C  
etc.

20kg/m<sup>3</sup>  
etc.

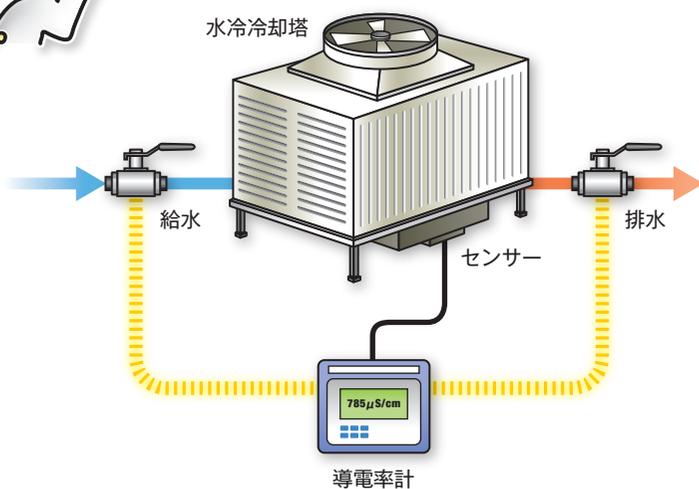
高温・高圧ライン



## 冷却水の濃度管理



冷却水の汚れによる濃縮を最小の希釈水で自動制御します。

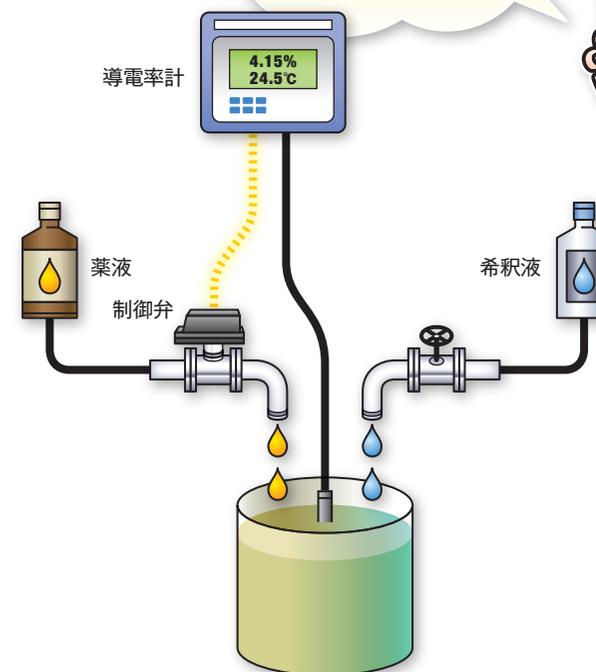


### 冷却水の上手な節約方法

冷却水を使うと少しずつ濃縮されてくるので、適宜自動排水と不足分の自動給水を行い一定の濃度範囲で冷却水を制御します。

## 薬液の濃度調整と管理

薬液濃度を一定調整します。



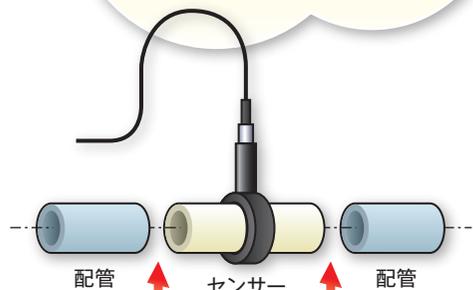
濃度を一定に保つよう、導電率を計測して薬品注入量を制御します。無電極センサーを用いて薬品の導電率計測から濃度 (PPM や % 表示) を直接表示させます。

応用例：フッ酸・硝酸・塩酸・硫酸などの様々な薬品  
 その他：ブラックリカー・ジュースなどの飲料

## 液溜りのないボアスルー (FTシリーズ) センサー

測定水溶液が高価で液溜りが気になる場合や、医薬など雑菌の繁殖を嫌う場合、及び腐食性や危険性が高い水溶液の計測は、液溜まりのない構造のボアスルーセンサーを用いることで対応が可能です。

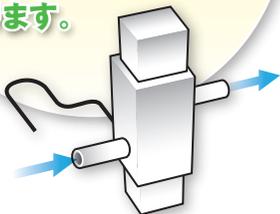
ボアスルーセンサーの  
サニタリー型もあり  
多くの対応が可能です。



配管      センサー      配管

サニタリー継手  
(ネジ込み型やフランジ型もあります)

センサーが内蔵された  
オールテフロン製の  
一体成型の  
ブロックタイプも  
あります。



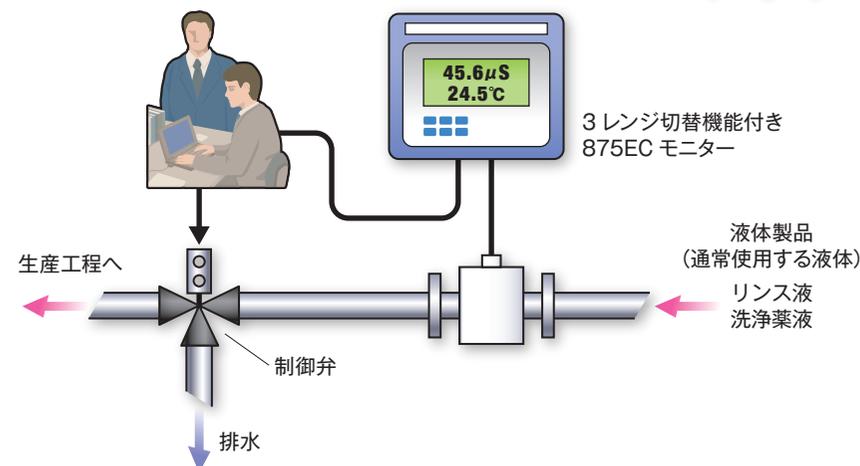
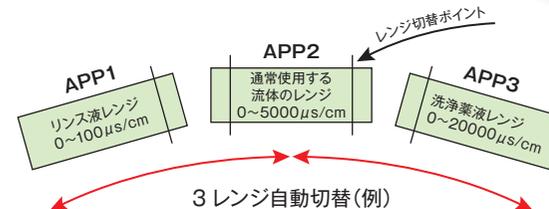
## 導電率による洗浄工程 (CIP) 管理

液体製品を貯蔵タンクから押し出した後の洗浄工程にて、製品と洗浄液の境を検出することで製品を無駄なく使うことができる例です。

ここでは FT シリーズの配管一体型で液溜りの無い構造のセンサーを採用し、サニタリー配管も選択が可能です。

製品応用例：化粧乳液・ジュース食品  
および化学薬品など

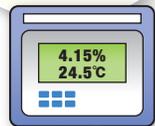
液体製品の無駄を  
防ぐために導電率計を用いて  
製品溶液と洗浄水を区別し  
自動で切り替えます。



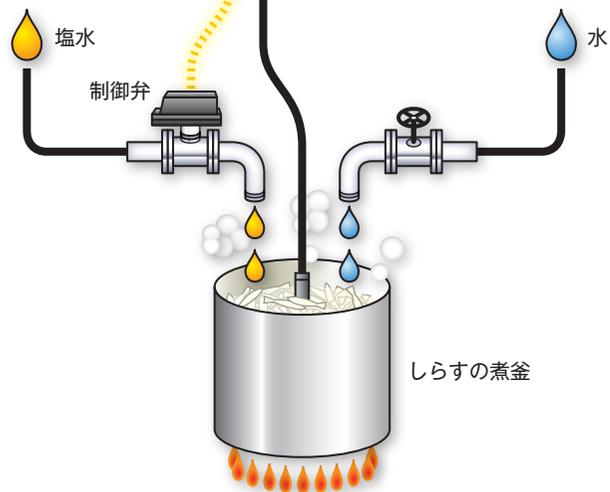
## 応用例 No. 13

### 食品加工における塩分濃度調整

今まで、勤と経験に頼っていた  
塩分濃度の管理がセンサーを  
塩水に浸すだけで可能です。



導電率計  
※塩濃度を表示させます。



その他の応用例：うどんやスパゲティーなどの塩分調整  
かきなどの海産物の塩水管理

## 応用例 No. 14

### 大きなゴミや砂が混じった汚濁水の導電率測定

汚濁水の測定に適した電極を  
ご用意しております。



無電極式 EC センサーはゴミなどが混じった測定水にも  
対応しています。



センサーの接液部は  
様々な材質のものを  
用意しています。

応用例：工場の廃液の管理  
河川のごれ具合の管理