

## 超純水の普及と比抵抗計の校正

超純水あるいは純水と言われる混じり気のない水そのものが広く普及し、純水であることを示す指標として水の比抵抗の測定が様々な産業でごく普通に使われる状況があります。これは水道水など上水等を用い、安定した純水を作ることがより容易となってきたことがあります。

純水の持つ脱脂する能力などを生かした使われ方が多いのですが、薬品の性能を水の成分で変化しないよう純水を用いる、またそれにより使用する薬品量を減らす、あるいは製造品の仕上がりを安定させるなど、洗うことから製品の仕上げの過程で小さな純水装置が様々な製造あるいは加工装置の一部として多く使われるようになり、それに伴い比抵抗計の精度管理を定期的に行う方々が増えてきています。

このため比抵抗計の校正、基準について本ノートで簡単に説明します。

### 高い比抵抗の校正は比較校正になります

比抵抗計の検査校正はpHあるいは導電率のように標準液を用いることができない問題があります。これはもともと純水が大気に触れると大気中のガスが溶解し、それにより比抵抗が落ちてしまいます。落ちる主な原因は炭酸ガスで、水の中で炭酸イオンとなって溶け込むことがあります。また静止した状態では容器からの溶出により水に他の物質が溶け込んでいきます。これらの影響で品質が低下してしまう半導体製品等では、純度維持のため純水装置から水を使う末端まで環状に配管し純水を循環させています。高い比抵抗の純水を維持し、使う（大気に触れる）段階で空気に触れさせ比抵抗が低下する水準を見込んで使用しています。

このように純水は常に精錬している状態に保つことで初めてその純度が得られ、測定する計測器は校正基準となる純水を静止した状態あるいは大気に触れる状態で校正基準として使うことができません。

このため、プロセス比抵抗計は基準計器による一点比較校正により、検知部の電極の劣化を補正するようにしています。

## 比較校正の準備

比抵抗計を使う、特に純度が高くなればなるほどその校正は比較校正になります。1M $\Omega$ ・cmより高い状態では大気の影響が大きく、一定の値を保つには密閉容器に基準となる電極を差し込み、純水を通過させ、設置されている比抵抗計との測定値の誤差を確認することになります。そのため取り扱いが容易なハンディ型の校正された比抵抗計（基準比抵抗計）が用います。

### 校正のために必要な構造

- 1) 比抵抗計が設置されているプロセスに純水を空気に触れさせずに取り出すための汚れにくいサンプリングコックがあること。一般的にはステンレス製あるいは汚れが付着しにくいPTFE製のコックが使われます。チューブは取り回しがしやすい外径6mm程度のクリーンナイロンあるいはフッ素系チューブを用います。
- 2) サンプリングコックには継手が取り付けられるようネジが切ってあること。一般的にはRc1/4程度の小型のものであれば外径6mmのチューブをつなぐ継手の選定がしやすくなります。

- 3) 測定に必要な流量は、セル定数 $0.1\text{cm}^{-1}$ で、電極断面直径が $12\text{mm}$ 程度の電極の場合、毎分 $1\text{L}$ 程度必要です。流量を確認する時メスカップなどを用意しておくくと便利です。

#### 基準計器の接続

- 1) コックの内部の汚れを落とすため、何度かコックを開け閉めし、汚れを排出します。
- 2) その後コックにチューブを取り付け、チューブの一方を基準計器の電極が取まっている流通用の容器（フローチャンバー）に取り付けます。
- 3) チューブの取り付け位置はフローチャンバーの先端になり、電極取り付け部寄りから水が排出されるようにします。
- 4) フローチャンバーの中を見て、気泡が入っていないことを確認します。
- 5) 純水を20分間流通します。これはコック、チューブの汚れ、フローチャンバー内の汚れを排出し水温が安定するまでの時間です。
- 6) 比抵抗の値が変化しないことを確認します。この時の比抵抗値、温度の値を控え、プロセス計器の値とのズレを確認します。
- 7) プロセス計器の温度を取り扱い説明書に従い合わせます。次に比抵抗の値を、セル定数を調整し合わせてください。

## 判定基準

比抵抗の値がセル定数の調整範囲で元の値より10%ずれる場合、その電極は寿命です。交換してください。一般的に比抵抗の電極でチタン系の合金で過酸化水素水による洗浄などを年一回行なっているときは4年から5年になります。

基準計器は年一回校正を実施するようにし精度を保ちます。

## 基準計器の校正

弊社では超純水装置、フォックスボロー社によりNIST校正を取られた電極を基準に社内からお客様の比抵抗計の校正サービスを行なっています。純水、超純水用ポータブル比抵抗計の校正が必要な際はお問い合わせください。

株式会社ティ・アンド・シー・テクニカル

商品開発部門