

[12 月度講演会]

日時：平成 29 年 12 月 7 日 18:00～20:00

## 講演会：「ものを測る ～密度と屈折率を測る～」

講演者：竹田雅信 氏(技術士(機械・総合技術監理部門))

竹田氏は分析機器メーカーに永く勤められた経歴をお持ちである。本講演では、竹田氏が経験された様々な業務の中から、水に関わりが深い、「密度と屈折率」についてお話いただいた。

### 1. 密度の測定方法

一般的に密度測定には、「ピクノメーター法」や「浮きばかり法」が用いられてきたが、これらは、多量の試料が必要で、測定者の個人差や温度などによる誤差が生じやすい。そこで、近年は「振動式密度計」が広く用いられるようになった。

「振動式密度計」は密度の違いによる固有振動数の差を測定し、密度を求める方法である。

具体的には、恒温で温度制御されたセル(ガラス製 U 字管)の中に試料を入れ、マグネットで振動させる。それを振動センサで測定し、水と空気の振動値と比較して、比例計算により試料の密度を求め、結果をデジタル表示するものであり、ハンディタイプの装置もあり、広く普及している。

「液中秤量法」は空気中における標準物質の質量と液中における同質量の差から液体の密度を求める方法である。高精度に密度を測定する場合に用いられる方法で、専用の試験室に設置する必要がある。この方法にて標準液の密度を値付けし、「振動式密度計」の校正に役立てられている。

### 2. 「振動式密度計」の適用例

- ・ソフトドリンクの品質管理として、原液のブリックス値(ショ糖度)の測定
- ・石油類の品質管理のための API 度の測定
- ・血液の比重を計るために用いる液の密度管理
- ・半導体洗浄液の濃度管理
- ・清酒メータとして日本酒度やアルコール度の測定等に用いられている。

### 3. 屈折率の測定方法

従来からの方法とし、「アッペ屈折計」にて、接眼鏡を覗き、臨界角に相当する明暗の境界線の位置を読みとる方法や、「最小偏角法」にて、プリズムの頂角と最小偏角の角度から計算によって求める方法がある。近年は「デジタル方式屈折計」が用いられている。

「デジタル方式屈折計」は、光は屈折率の高い物質から屈折率の低い物質へ通過すると方向が変化する性質を利用し、試料の境界面で屈折した光の強度を CCD ライセンサで検出するものである。

### 4. 「デジタル方式屈折計」の適用例

- ・果物、野菜、菓子類の糖度測定、
- ・不凍液や水溶性切削油の濃度測定
- ・海水の濃度や塩分測定等に用いられている。

### 5. 屈折率の高精度な測定法

竹田氏は、さらなる高精度測定と国家標準にトレーサブルな校正液の測定技術の確立と校正液の安定供給を目指し、可変長真空セルとマイケルソン干渉計とを組み合わせた測定器の開発に従事された。

このあと、数多くの質疑があり、活発な討議がなされた。