

Mobrey 社製 密度計/濃度計のご紹介

マイクロモーション（旧ソラトロン）直管型密度計は、様々な分野においてオンラインでの高精度な測定を可能にした密度計になります。密度計はある条件を加えることで比重計になることができ、比重計の応用から、濃度計などになります。

オンラインで行なうことにより、測定液体の管理が容易に行なえます。

【密度計標準仕様】 = 7845 型センサー 基本性能 =

- ①測定範囲 0 ~ 3000 kg/m³ (= 0 ~ 3 g/cc)
- ②測定温度範囲 -50 ~ 110 °C (別置 Box 使用の場合 -50 ~ 160 °C)
- ③最高使用圧力 10MPa (但しフランジ耐圧による)
- ④温度補正 有 (PT100 Ω 内蔵)
- ⑤精度 0.35 kg/m³ (=0.00035 g/cc) <測定レンジ 600 ~ 1200 kg/m³ の時>
0.5 kg/m³ (=0.0005 g/cc) <測定レンジ 300 ~ 1600 kg/m³ の時>
- ⑥再現性 0.05 kg/m³ (=0.00005 g/cc)
- ⑦安定性 0.35 kg/m³/year
- ⑧接液部材質 SUS316L
- ⑨接続 1" ANSI 300#RF

7846 型は、⑧接液部材質が Hastelloy C22 であり、耐腐食性材質です。上記③最高使用圧力が 5MPa までとなります。

【測定原理】



液体密度計は様々な原理を利用したものがございますが、マイクロモーション（旧ソラトロン）液体密度計は振動式センサーです。

測定管は、内径 1 インチ、長さ約 1m の単管になります。

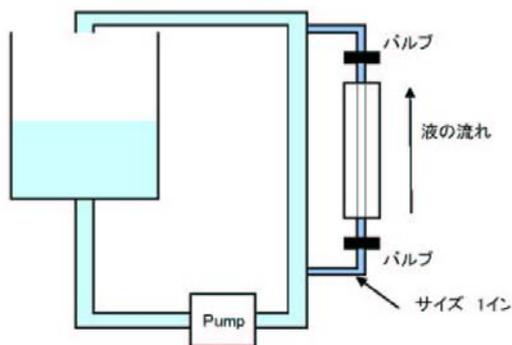
液体の密度の変化と振動周期時間の密接な関係に基づき算出されており、オンライン式密度計の高スペックを実現しております。

測定条件は、測定管内を満管にすることです。よって多くの納入実績では、下から上に液体の流れを作ります。

振動式の大きな弱点は、気泡に弱いことです。気泡が多く混入する場合は、適切な振動周期時間の採取ができなくなります。この場合、気泡対策を行う必要があります。

【設置事例】

ソラトロン社密度計 取り付け推奨例



センサーの内部管、内径 1 インチは変更できないものです。よってバイパスラインの設置をご検討頂いております。

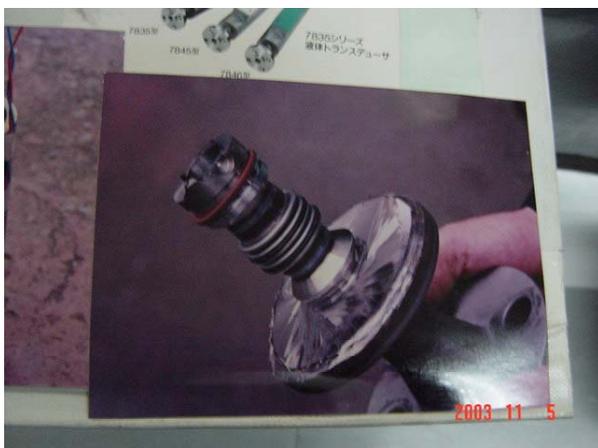
取り外しや気泡対策での圧力調整の必要もあると思いますので、密度計の上下部ともにバルブを用意して頂くことになります。

【温度対策】

センサーの側面にあるボックスにはアンプが内蔵されており、それが熱に弱い為に耐温 110 °C までとなっております。160 °C までの耐温が必要な場合は、左写真にありますボックス内にセンサーアンプを移設し使用することで対応可能となっております。別置キットには、左写真ボックスの他に、密度計センサーからの接続ケーブル (10m) と加工賃が含まれております。



【摩耗防止用プロテクター】



Mobrey 社製 密度計は、左写真の蛇腹構造部（ベロー部）を持ち、熱による金属膨張を吸収することで、高精度測定を維持しております。

しかしこの構造が測定接液部位の中で一番耐久性が弱い箇所です。

研磨性のある液体を測定する場合、このベロー部の損傷＝センサー寿命となる為に、これを保護することでセンサーの



寿命を延命させることが可能となっております。

左写真はベロー部を保護するプロテクターです。ベロー部と同じ材質の SUS316L で製作されておりますので、数年に 1 回プロテクターを交換することで、このベロー部を永久的に保護します。

この交換のタイミングは、設置環境によりことなりますので、定かではありませんが、4 年又は 5 年に 1 回程度を予想します。



最初 4 年後に交換し、その損傷度合いをみて、次の交換時期を決定することをご紹介しております。

左写真は取り付け図となります。内径 1 ｲﾝﾁよりもさらに小さくなりますので、測定液体の詰まりなどを心配されるかもしれませんが、ソラトロン密度計の特徴である単管という構造により、詰ったという報告は受けておりません。

【信号変換器】



7845 型センサーはデータを左写真の専用信号変換器に送り込み、密度として表示・出力を致します。

左下 : 7951 型信号変換器

右上 : 7950 型信号変換器

この信号変換器は、4 種類の値を常に表示しております。
一例として、実密度、実温度、基準温度換算密度、濃度など。

そしてその指定 4 点をアナログ出力 (4-20mA) が可能です。基準温度換算密度プログラムデータ及び濃度換算式なども入力可能であり、密度計が濃度計として使用される為のデータが入力可能です。

【濃度計としての利用の場合】

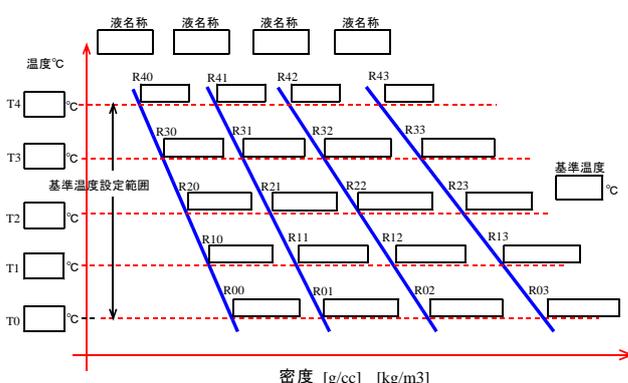
Mobrey 社製 密度計は、測定時の密度と温度を測定し、信号変換器に入力します。密度は温度の変化により変わってしまうものです。温度が下がれば密度は上昇し、温度が上がれば密度は下降します。

濃度は、温度が変化しても不変のものです。よって濃度を導き出す情報は、密度値ではなく、比重値で行わなければいけません。濃度と比重値には、直線の関係 (1 次式) があるとされており

よって以下のプロセスと、それに係わるプログラムまたは計算式が必要です。

- ① 測定時の密度値、温度値の把握 < Mobrey 社製 密度計で計測 >
- ② 密度値、温度値を使って比重値の判定 < 基準温度換算密度プログラムが必要 >
- ③ 基準温度換算密度を比重値に直し、濃度に換算する。 < 濃度換算式が必要 >

4x5 マトリクス 温度補正演算(基準密度演算)



4種類のラボデータの密度-温度値4種類x5点を書込むと、測定した最も近い特性値から近似演算で基準密度を自動的に求め、表示、出力致します。

この作業は濃度に関するファクターを温度補正することであり、実際の測定温度変化を気にすることなく、濃度測定が可能となります。

濃度換算式

$$Y = a * X + b$$

Y:濃度、X:基準温度換算密度

上記の一次式を入力しておくことで、上記基準温度換算密度から濃度を計算致します。

注： これら基準温度換算密度データ (20 点データ) 及び濃度換算式は、ユーザー様でご用意することになります。今まで測定されていれば、データがあると思いますが新設などでデータが供給できない場合は、導入初期にデータ採取をして頂く必要があります。

— 以上 —