

温湿度モニター「モイスコープ (MOISCOPE)」開発の意義

株式会社スカイネット

井上政昭

人工呼吸器により呼吸管理が行なわれている際には、圧力、流量など様々のものがモニターされていますが、これまで唯一ぬけていたのは「湿度」ではないでしょうか。病院内でパイピングにより供給されるガスはドライであり、吸気ガスに適正な湿度を持たせるために、通常は加温加湿器や人工鼻が使用されています。湿度を測定するのは極めて簡単なことであるのに、これまで人工呼吸中の吸気の湿度がモニターされていなかった理由として、次の三つのことが考えられます。

- ①呼吸回路の口元に取り付けられるほどコンパクトな湿度センサーがなかった。
- ②相対湿度95%以上の高湿度環境で長時間正確に測定できる湿度センサーがなかった。
- ③レスポンスタイムが速く、呼吸の変化に対応できる湿度センサーがなかった。

新生児呼吸管理において、吸気湿度の重要性は極めて高く、現状では実際の湿度を確認することができないので、加湿が悪くなることを恐れるため、呼吸回路内面に水滴が生じる状態で使用されることがしばしばあります。しかし、呼吸回路内に水がたまると、人工呼吸器の圧力制御が不安定となり警報が鳴りやすくなるばかりでなく、水が気管チューブに流れ込んでしまう危険もあります。このようなニーズを鑑み、人工呼吸用の湿度モニターの開発に着手いたしました。

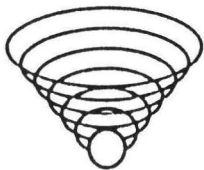
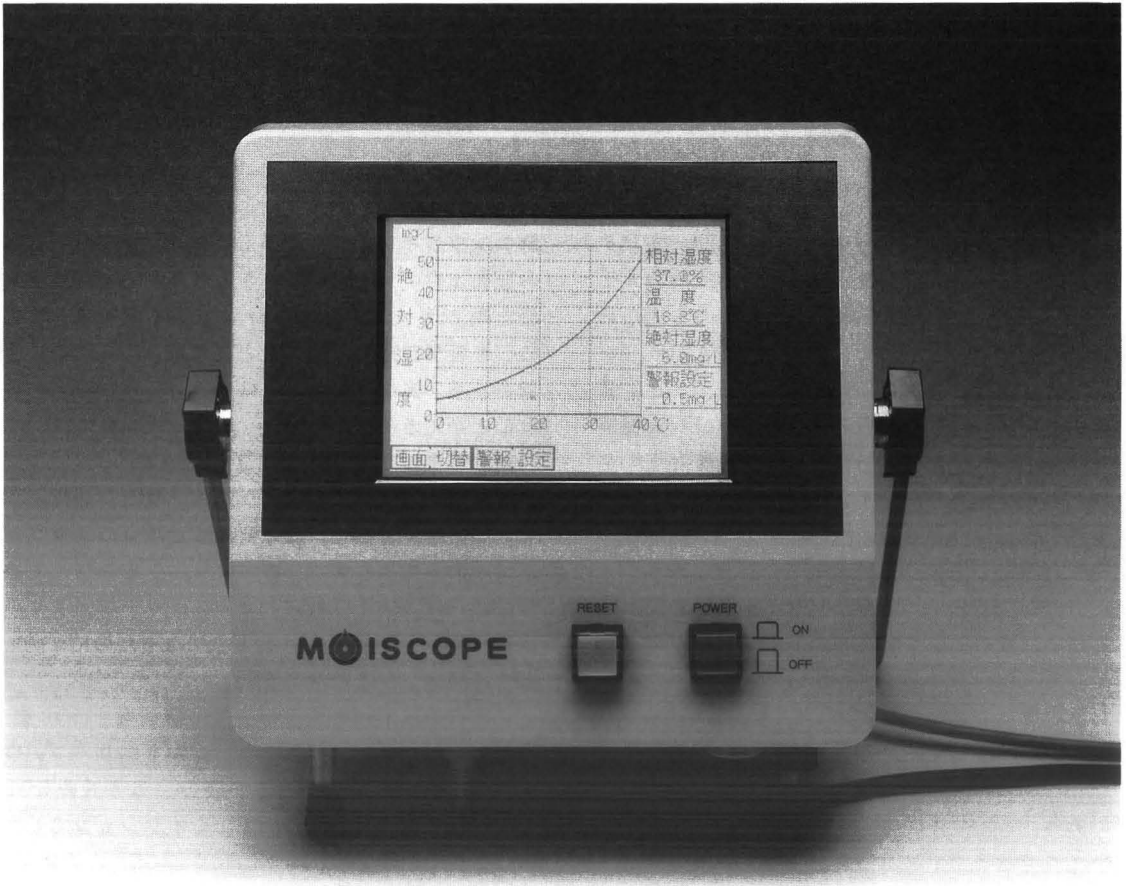
今回開発を完了いたしました温湿度モニター「モイスコープ」に使用されている湿度センサーは、高分子薄膜ポリマーを感湿体とし、その両面を金属膜ではさむことにより電気的コンデンサーを形成しており、雰囲気相対湿度変化を電気容量変化に変換

します。レスポンスをよくするために、金属膜をできるだけ薄くするとともに、センサーの取り付け方に工夫を凝らしています。

湿度を表すには、二つの方法があります。通常使われているのは相対湿度であり、実際に含まれている水蒸気量を、その時の温度における飽和水蒸気量で割ったもので、%で表されます。もう一つは絶対湿度であり、これは1リットルあたりのガス中に含まれる水分量を意味し、mg/Lで表されます。相対湿度と絶対湿度及び温度の間には密接な関係があり、どれか二つがわかれば残りの一つは計算で求められます。

相対湿度は、感覚的にわかりやすいという長所がありますが、同じ相対湿度でもその時の温度によって実際の水分量は異なりますので、注意を要します。例えば、20℃における相対湿度 100%ガス中には17.3 mg/Lの水分が含まれていますが、このガスが吸われて体内で37℃になると、相対湿度は39%になってしまいます。このため、ISO基準では、絶対湿度で表示するようになっており、30 mg/Lを安全のための推奨最低レベルとしています。これは、30℃における飽和水蒸気量にあたります。

「モイスコープ」においては、湿度センサーとともにサーミスタ温度センサーを組み込み、相対湿度と温度の実測値を表示するとともに、計算で求めた絶対湿度値も同時に表示しております。また、現在の状態を視覚的に把握できるようにするため、グラフィック画面を備えており、その時の実測点が点滅するようになっています。さらにトレンド画面に切り替えられること、24時間のデータを記憶できること、RS232Cによりパソコンに転送し、種々の処理や解析ができること等の特徴があります。



S.K.I.Net, Inc.

株式会社スカイネット

〒113 東京都文京区湯島 2-16-9 ちどりビル 302

Tel : 03-3814-1133 (代) Fax : 03-3814-1513